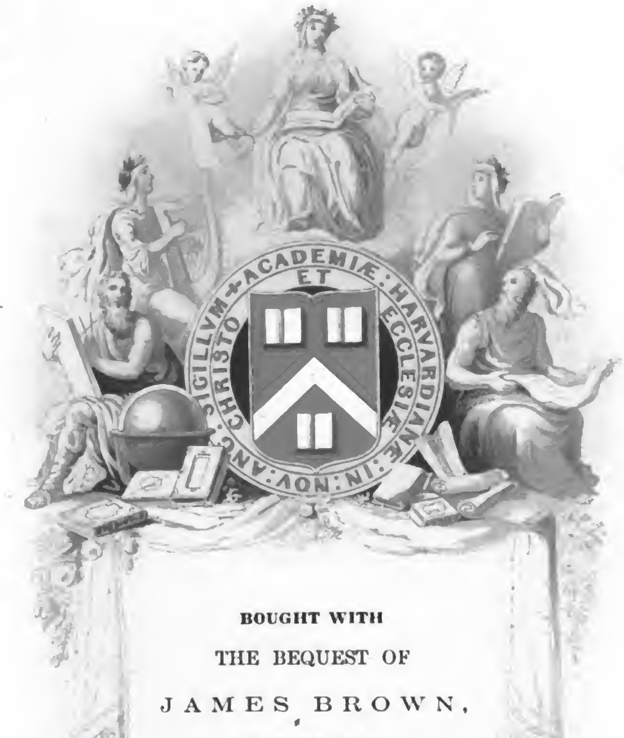
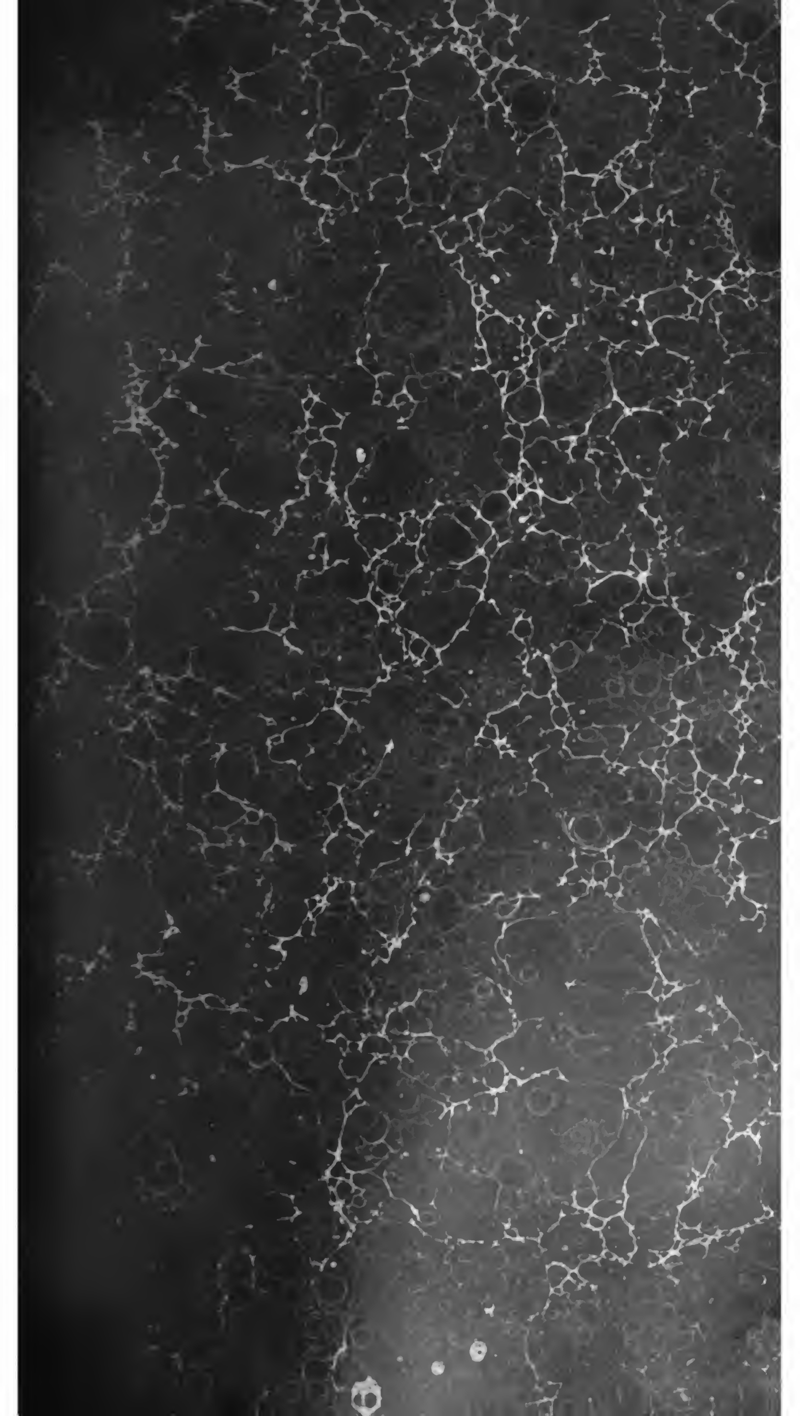

WIDENER LIBRARY
HX J1X7 0


SIGILLVM ACADEMIÆ HARVARDIANÆ IN NOV. ANG.
CHRISTO ET ECCLESIÆ



Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten

und

Dr. H. v. Dechen.

Funfzehnter Band.

Mit achtzehn Kupfern und Karten.

Berlin.

Gedruckt und verlegt bei G. Reimer.

1841.

Inhalt.

I. Abhandlungen.

III. Literatur.

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

II. Notizen.

III. Literatur.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Funfzehnter Band.

Erstes Heft.

I.

Abhandlungen.

1.

Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland.

Von

Herrn Leopold v. Buch.

Der Hr. General von Tscheffkin, Chef des russischen Bergwerks Ingenieurcorps, hat die Güte gehabt nach Berlin eine ausserordentlich schöne Sammlung zu senden, welche in verschiedenen, weit entlegenen Provinzen des Russischen Reichs gesammlet, herrliche und ganz unerwartete Aufschlüsse über die Verbreitung der Gebirgsformationen über diesen grofsen Erdstrich darbietet. Es sind gröfstentheils organische Producte, deren Lagerung oft schon durch ihr Vorkommen in anderen Ländern bekannt ist, welche daher sogleich bestimmen, zu welcher Formation alles gehöre, was mit ihnen vereinigt gefunden wird.

Die nähere Untersuchung dieser Sammlung lehrt folgende Resultate, welche vorher entweder gar nicht oder mit Sicherheit doch nur sehr unvollkommen bekannt waren.

1) Die Petersburger Hügel bestehen, wie ganz Esthland, und wie die südliche Küste des finnischen Meerbusens, aus den wahrscheinlich wenig geschiedenen mittleren und unteren Schichten des Silurischen Systems vom Transitionsgebirge.

2) Die waldaischen Hügel, wie die Höhen, an welchen Düna und Wolga entspringen, und die Flüsse, welche den Peypus und Ilmen ernähren und wahrscheinlich auch ganz Liefland sind von den oberen Schichten des Transitionsgebirges gebildet, vom sogenannten Devoniansystem und vom Kohlenkalk, Bergkalk (mountain limestone), und stehen in ihren oberen Theilen den wirklichen Steinkohlengebirgen ganz nahe. Dagegen sind neuere Formationen in diesem Landstrich nicht erwiesen.

3) Jura- und Kreideformationen steigen im europäischen Russland nirgends über 54° der Breite herauf. Sie sind nördlich von Moscau, von Nischney-Nowgorod oder von Orenburg nicht gefunden worden.

4) Das hohe Ufer der Wolga von Simbirsk bis Sarepta beendet die Juraschichten gegen den Ural hin, eben die, welche unterhalb Moscau an der Unscha und Okka mit so vielen herrlich erhaltenen Muscheln auftreten. Kreideschichten bilden die obere Decke dieses Ufers, wie das schon Pallas wusste. Die Juraschichten selbst gehören zu den mittleren Gliedern dieser Formation; und werden in ihrer Ausdehnung durch Gryphaea dilatata, Ammonites Herveyi, sublaevis, mutabilis, triplicatus, Jason, Lamberti, durch Terebratula varians und Belemnites canaliculatus bezeichnet. Sie sind denen ganz ähnlich, welche Hr. Eichwald von Popilani an der Windau beschrieben hat; und dann wieder denen, welche

am Ilek herauf bis zur Moughodjarschen Kette vorkommen. Sowohl obere als untere Juraschichten fehlen.

5) Plötzlich erscheinen Juraschichten ganz ohne Verbindung, und weit von anderen Schichten ähnlicher Art getrennt, hoch im Norden im 64° der Breite an des Urals Ostseite, und nicht blos an einer, sondern sogar an mehreren Stellen.

6) Alle Kalksteine älterer Formationen, welche an der Ostseite des Urals sich fortziehen, gehören zu oberen Transitionsschichten (Devonianisches System) oder auch wohl zum Kohlenkalkstein; und sind daher den Gesteinen der Waldaischen Berge ähnlich.

7) Das Steinkohlengebirge am Donetz im südlichen Russland erscheint als das Ende und als der Mantel der grofsen Granithöhe, die von Gallitzien in südöstlicher Richtung nahe bis zum azowschen Meere sich fortzieht, die ausgedehnteste Granithöhe in Europa.

I.
Petersburger Hügel.

Hrn. Pander's Werk (Beiträge zur Geognosie des russischen Reichs. Petersb. 1831) wird uns noch sehr lange Zeit vorleuchten, um daraus nicht blos die Producte der Petersburger Gegend kennen zu lernen, sondern noch weit mehr um die geognostische Stellung der älteren Gebirgsschichten im ganzen nördlichen Europa einzusehen, und dadurch auch die in südlicheren Gegenden. Es ist die Grundlage, auf welcher man ohne Bedenken fortschreiten kann. Hr. Pander hat sich nicht begnügt die Muschelreste der Petersburger Gegend zu beschreiben, und

sie vortrefflich abbilden zu lassen, sondern er hat auch selbst schon sorgfältig diese Muscheln mit Schwedischen verglichen und aus dieser Vergleichung das wichtige Resultat gezogen, dass die Petersburger Schichten mit westgothländischen und norwegischen, nicht aber mit den neueren Transitionsschichten der Insel Gothland übereinkommen. Seitdem sind zwei Werke erschienen, welche theils durch Gründlichkeit der Untersuchung, theils durch die überaus grofse Menge sehr guter Abbildungen erlauben diesen Faden noch weiter zu führen, und das Ganze noch unter allgemeinerem Gesichtspunct zu fassen. Es sind Murchison Silurian-System 1839 für ältere Schichten und Phillips Geology of Yorkshire 2. Theil für die Gebirgs-Abtheilungen, welche unmittelbar dem Kohlengebirge unterliegen. Es wird dadurch die Bestimmung sehr erleichtert, theils desjenigen, was den Petersburger Hügeln eigenthümlich bleibt, theils an welchem bestimmten Ort der ganzen Transitionsreihe sich die Nordischen Schichten mit Wahrscheinlichkeit anreihen lassen.

Die unterste aller bekannten Schichten, sagt Hr. Pander, ist ein blauer Thon, der bis jetzt sich noch allen Versuchen, ihm zu durchsinken, widersetzt hat. Ueber ihn folgt ein Sandstein, unten weifs, der nach und nach mit Muschelfragmenten sich erfüllt, bis endlich die Muscheln die Sandkörner ganz verdrängen, und eine reine Schicht bilden. Diese Folge wiederholt sich einige Mal auf dieselbe Art. Die Muscheln liegen alle der Flächenausdehnung der Schichten gemäss, so dass ihre dünnen Schaalen auf den Profilen kaum sichtbar werden. Nach ihnen nennt Hr. Pander den Sandstein Unguliten-Sandstein. Ueber ihm liegt Thonschiefer, welcher eben so wenig, als der unterliegende Thon eine Spur dieser Unguliten enthält. Er ist zuweilen bis vier Fuss mächtig und häufig so sehr mit Bitumen durchdrungen, dass

er in Brand gerathen kann; bei Reval brannte ein solches Flöz einige Jahre lang. Es folgt eine dünne Schicht eines Sandsteins, die ganz mit grünen Blättchen erfüllt ist, und dadurch eine täuschende Aehnlichkeit mit der Glauconie crayeuse, mit dem Greensand, Kreidesandstein, erhält, wofür er auch gehalten worden ist. Endlich folgt, als oberstes Glied, der Kalkstein, welcher die grofse Menge organischer Producte umschliesst, die uns Hr. Pander bekannt gemacht hat. Es ist nicht klar, ob sich nach dem häufigerem Vorkommen einiger dieser Formen, der Kalkstein in verschiedene Abtheilungen trennen lässt, als Terebrateln-Orthoceratiten und Trilobiten-Kalk. Doch ist es nicht wahrscheinlich. Orthis-Arten finden sich schon in dem grünen Sandstein, und scheinen daher allen übrigen, Unguliten ausgenommen, vorherzugehen.

Die Unguliten, Orthis Ungula (II. Fig. 9.), wenn auch zu so vielen Millionen vereinigt, scheinen ausserhalb dem nördlichen Theile von Russland noch Nirgends vorgekommen zu sein. Die Symmetrie ihrer Schaalen verräth sogleich, dass sie den Brachiopoden zugerechnet werden müssen und einige Spuren der Unterstützungslamellen im Innern, und die stete flache Wölbung der Dorsalschaale ohne Spur von Sinus lassen vermuthen, dass es eine Orthis sein könne. Zwei Kennzeichen treten besonders deutlich hervor und geben der Muschel ein auffallendes Ansehn; die starken Anwachsstreifen, in bedeutender Entfernung von einander, und der, allen Schaalen eigenthümliche Glanz, als wäre jede Schaale lakirt. Die Anwachswülste liegen ohngefähr wie bei Astarten, die Späteren über das Zurückbleibende erhoben, wodurch sie sehr bemerklich hervortreten. Zwischen ihnen finden sich eine unendliche Zahl ganz feiner Anwachsstreifen, welche man nur durch die Loupe erkennt. Alle werden von sternförmig auseinander laufenden Längs-

streifen durchschnitten, von denen ebenfalls eine kleinere Zahl über die Schaale bestimmter hervortritt, eine grofse Menge anderer, feiner Streifen zwischen den gröfseren bleiben kaum für das Auge bemerklich. Der Schlofskantenwinkel ist stumpf, etwa von 110 Grad. Die Schlofskanten sind gerade; sie erreichen nicht ganz ein Viertheil der Länge der Muschel; sie werden an ihren Endpuncten durch einen vollständigen und regelmäfsigen Halbkreis verbunden, an dem sich Randkanten und Stirn nicht von einander unterscheiden lassen. Die Schaale ist äusserst dünn und flach, doch regelmäfsig gewölbt, nicht gekielt. Sie ist fast jederzeit braun, der Lingula ähnlich. Nicht selten bemerkt man doch auch noch untere Schaalen, auf welchem, wie bei Productus, über die ganze Fläche zerstreut, kleine Spitzen hervortreten. Da eine Area kaum sichtbar ist, auch niemals eine Ventralschaale deutlich wird, so könnte die sonderbare Muschel doch wohl noch zu Lingula gerechnet werden, wohin sie auch Hr. Pander (p. 57) zu setzen geneigt ist; um so mehr, da auch unzubezweifelnde Linguliten (Pander T. III. f. 18—21) im oberen Kalkstein vorkommen.

Wenn man die Sammlungen aus Petersburger Kalkstein und die Panderschen Figuren mit einem allgemeinen Gesichtspunct auffasst, so wird zuvörderst der Mangel einiger, sonst häufig vorkommender Gestalten, bemerklich; dann wiederum das Erscheinen anderer, und in sehr grofser Menge, welche sonst nicht zu häufigen gerechnet werden können. Da Brachipoden so überaus oft und in gar verschiedenen Formen vorkommen, so ist es wohl sehr bemerkenswerth, dass kaum noch ein gefalteter Spirifer unter allen diesen Gestalten sich hat auffinden lassen, eben so wenig, als wahre Producten. Beide fehlen auch dem Kalkstein, der inneren Provinzen von Schweden und in Ostgothland; bei welchen überhaupt,

wie Pander gezeigt hat, in den organischen Resten, welche sie liefern, mit Petersburger und Esthländer Hügeln die gröfste Aehnlichkeit herrscht. Aber eben solche Spirifer und Productae werden nur selten von Muschison in seinem grofsen Werk abgebildet, dagegen sehr häufig von Phillips, der sich nur mit den Versteinerungen des Bergkalks oder sogenannten Kohlenkalks beschäftigt. Nicht weniger ist man verwundert, dass weder Petersburg noch Schweden Goniatiten geliefert haben, auch Clymenien nicht; aber sie sind ebenfalls nur den oberen Transitionsschichten vorzüglich eigen.

Dagegen sind die Formen der in oberen Schichten so seltenen Orthisarten fast unzählig, und unter diesen *erscheinen* auch recht häufig die einfach gefalteten, welche im Bergkalk gar nicht gefunden werden. Eben so ist es mit denen bei Petersburg vorkommenden Trilobiten. Nur die älteren erscheinen. Calymene Blumenbachii, welche doch noch bis in America vorkommt, zeigt sich fast gar nicht.

Endlich führen auch die grofsen Orthoceratilen zu derselben Betrachtung. Sie finden sich nicht in dem Bergkalk, sind aber den tieferen siturischen Schichten besonders eigenthümlich. Diese beachtungswerthe Verhältnisse werden noch deutlicher durch die nähere Betrachtung einiger Gestalten, welche als Leitmuscheln angesehn werden können, oder doch einen auszeichnenden und bestimmenden Character durch ihre Form selbst zu tragen scheinen.

Von Brachiopoden.

Da Terebrateln den Petersburger Schichten nicht fremd sind, so wird es um so merkwürdiger, dass man noch niemals von dort eine gefaltete Terebratel verschickt hat, und Pander hat von diesen nur eine einzige

gezeichnet, welche (T. XI. S. 7. 8) unter dem Namen Po rambonites recta und striata aufgeführt ist. Si scheint mit Terebratula brevirostris Murch. (T. XIII S. 15) übereinzukommen. Sie ist breiter als lang; de Schlofskantenwinkel ist stumpf, etwa von 110 Grad. Ei Sinus der Dorsalschaale ist wenig bemerklich. Scharf Falten 20 bis 25 für jede Seite, bedecken die Schaalen Die gröfste Höhe ist im ersten Viertheil der Länge. Di Ventralschaale fällt ab, gegen den Rand. Der Schnabe ist nur sehr klein, und die Oeffnung des Heftbandes kaum bemerklich.

Wenn man Murchinsons Werk durchgeht, so fäll es auf, dass auch hier die gefalteten Terebrateln in älte ren Schichten des Silurischen Systems fast verschwinden und im Ganzen sind im Verhältniss von Orthis nur we nige angeführt.

Es ist hierbei nothwendig genau zu unterscheide zwischen Streifen und Falten. Die letzteren sin dachförmig, oft höher als breit, scharf auf der Kante und sie werden im Fortwachsen breiter. Streifen dage gen sind nur oberflächlich, sehr schmal, stets breiter al hoch und sie bleiben im Fortlauf von gleicher Stärke. Si werden häufig von glatten Schaalen versteckt und sie sin den Terebrateln so eigenthümlich, dass man glauben möcht alle glatte Terebrateln könnten ebenfalls zu gestreifte gerechnet werden, und ihr Unterschied von wirklich ge streift vortretenden bestehe nur in den gröfseren und de halb auffallenderen Streifen.

Terebratula Sphaera (II. S. 12—16. Eichwal Zool. Specialis I. Tab. III.) ist eine ganz sichtbar un merkwürdig gestreifte Terebratel, welche in Petersburg Hügeln nicht selten vorkommt, und dennoch ihnen bish ausschliesslich eigenthümlich geblieben ist. Pander li fert von ihr (T. IX. und X.) eine Menge vortreffliche Al

bildungen, welche ihre ganze Geschichte in allen Abänderungen erläutert; wie die kleineren, jüngeren, weniger gewölbt und weniger aufgeblasen sind, wie nach und nach die Ventralschaale immer höher wird und zugleich gegen den Schnabel zurücktritt, und wie sie endlich wenn die Gestalt völlig sphaeroidisch geworden ist, sie sogar über den Schnabel der Dorsalschaale hervorgreift, wodurch natürlich, sowohl Oeffnung des Heftbandes als Area völlig umhüllt und versteckt werden, was mit so grofsem Unrecht und Schaden der guten Sache als Kennzeichen eines eigenen Genus, Atrypa, von Dalman angesehn worden ist, und leider ist ihm hierin, mit weniger Consequenz der jüngere Sowerby gefolgt.

Pander nennt diese Formen sphaeroidalis, sphaeralis, sphaeroides, globosus, orbicularis und der Name T. Sphaera würde alle diese vereinigen und keine Verwechselung mit anderen, nach ihrer Form sphaeroidalis genannten Terebrateln veranlassen.

In ihrem völlig ausgewachsenem Zustande ist in der That die Muschel so kugelrund, dass sie einer grofsen Flintenkugel ähnlich wird; um so mehr, wenn die Streifen abgerieben sind, und sie glatt zu sein scheint. In der Jugend bleibt die Dicke bedeutend unter Länge und Breite zurück. Aber auch dann, und in allen anderen mannigfaltigen Abänderungen dieser Art lässt sie sich doch gar leicht unterscheiden, durch die Schlofskanten, in denen Ventral- und Dorsalschaale sich vereinigen. Beide Kanten liegen zu beiden Seiten des Schnabels in einer geraden Linie fort. Da, wo sie enden, bilden sie eine kleine hervorstehende Ecke, und sie sind bedeutend kürzer, als die gröfste Breite der Schaalen; kaum erreichen sie die Hälfte dieser Breite. Sogleich von ihrem Endpuncte weg, wenden sich die Randkanten in regelmäfsigen Cirkelbogen über die

Stirn weg, so dass in diesem selbst durch den Schnabel nicht unterbrochenen kreisförmigen Umriss, sich durchaus kein Absatz angeben lässt. Die Ventralschaale steigt ebenfalls schnell im Kreisbogen, erreicht ihre gröſste Höhe nahe vor der Mitte und fällt dann flacher gegen der Rand. Die Dorsalschaale fällt nach allen Seiten gleichmäſsig ohne Kiel, und ohne Sinus. Doch wird, seit der Mitte, gegen den Rand die Fläche der Schaale sehr eben, und dann greift sie mit flachem, halbelliptischen Bogen in die Ventralschaale ein, mit einer Breite, welche nur wenig geringer, als die Breite der ganzen Schaale ist.

Die ganze Oberfläche ist höchst zierlich gestreift. Die Streifen sind, wie immer, am Rande sichtbarer als gegen Schnabel und Buckel, wo die Bewegungen des Thieres sie abreiben. Aber diese Streifen haben das Sonderbare, dass ohnerachtet ihrer Feinheit, und ohnerachtet man an ihnen kein bedeutendes Anwachsen in der Breite bemerkt, sie dennoch an Zahl sich nicht vermehren; zum Wenigsten ist nur gar selten eine Zerspaltung zu bemerken. Hierdurch erhalten sie ein auffallendes Ansehn von Regelmäſsigkeit; sie sind gekämmt. Auf einer Kugelfläche von einem Zoll Durchmesser liegen 109 solcher Streifen nebeneinander. Der Schnabel ist nur sehr klein, wenig hervortretend; daher ist auch die Oeffnung auf seiner Spitze sehr bald verdeckt, selbst auf kleinen Stücken, und es würde hierdurch eine Atrypa entstehen. Allein bei Betrachtung vieler Stücken finden sich häufig auch solche, an welchen die Oeffnung noch deutlich zu sehen ist, mit abgeschliffenen Rändern, wie durch die Bewegungen der feinen Fasern des Heftbandes es gewöhnlich zu sein pflegt. Es ist an sich schon das Dasein eines Schnabels ein hinreichender Beweis, dass auch eine Oeffnung und ein Heftband vorhanden sein müsse;

denn eben das Hervortreten dieses Bandes in der Dorsalschaale ist die Ursache der Ungleichheit beider Schaalen. Länge = 100 Breite = 97 Höhe = 93. Schlofskanten zur Breite = 53 : 100. Sinusbreite zur gröfsten Breite wie 72 : 100. Bei kleineren jüngeren Stükken Länge = 100. Breite = 95. Höhe = 67.

Varietäten sind: Terebratula ungula und Terebratula frenum (Fig. II. 16. Pander T. IX. S. 4. 7. T. X. S. 5). Es würde Unrecht sein, sie von Terebratula Sphaera zu trennen, denn die Hauptkennzeichen der Art und das Bestimmende bleiben ihnen ebenfalls noch im ausgezeichnetsten Maafse, nehmlich das horizontal *in einer* Linie fortgesetzte der beiden Schlofsseiten; *die kleinen* hervorstehenden Ecken ihrer Enden, die Kürze gegen die ganze Breite der Schaale, der sehr breite, platte, am Rande in sehr flachem elliptischen Bogen in die Ventralschaale vortretende Sinus; endlich sogar auch die allgemeine Form der Schaalen selbst; denn immer noch ist die gröfste Höhe der Ventralschaale etwa vor der Mitte, die der Dorsalschaale im ersten Viertheil. Allein im Anfange sind diese Terebrateln ganz glatt; nur mit der Loupe erkennt man die unter der glatten Schaale verborgene Streifen. Plötzlich und ohne Uebergang endigt sich diese Schzale; es treten die Streifen hervor, und sie sind nur sehr breit und hoch bis gegen den Rand. Es ist, als trüge die Terebratel ein Schild auf dem Rücken. Diese stärkere Ausscheidung der Kalkschaale im Anfange kann doch leicht von Nahrungsverschiedenheiten abhängen, und mag durch das Auffallende des Aeusseren nur oberflächlichen Beobachtern als eine neue Art erscheinen.

Spirifer Porambonites II. F. 4. 5. 6. 7. Pander T. XII., XIII., XIV. F. 3. 4. 5. (Porambonites). Terebratula aequirostris Schl. (Ueber Terebrat. p. 104).

So sehr auch dieser Spirifer sich ähnlichen anzuschliefsen scheint der Abtheilung, welche durch Spirifer laevigatus Schl. ausgezeichnet wird, so ist man, bei näherer Untersuchung doch genöthigt, diese Uebereinstimmung nur dem ersten und flüchtigen Anblick einzuräumen. Selbst ob man einen wirklichen Spirifer oder nicht vielmehr eine Terebratel vor sich habe, bleibt noch manchem Zweifel ausgesetzt. Hr. Léveillé hat im 2. Bande der Schriften der geologischen Societät zu Paris (T. II. F. 18—20) einen Spirifer von Tournay unter dem Namen Sp. de Royssii abbilden lassen, welcher den Petersburgern sehr nahe steht. Von diesem aber hat er das Innere gesehen und gezeichnet; die Copie seiner Figur findet sich in F. 10. Offenbar gehen hier die Spiralarme in entgegengesetzter Richtung auseinander, und dehnen die Schaalen ihrer Breite nach aus. Wäre diese Einrichtung auch in den Petersburger Muscheln sichtbar, so wäre an ihrer Natur als Spirifer gar nicht zu zweifeln. Denn selbst in den ältesten Terebrateln ist die Richtung der Arme nicht von einander abwärts, sondern gegen einander zugekehrt; wie es das Innere einer Terebratula prisca aus der Eyfel (II. F. 8.) deutlich zeigt. Die Spiralen gehen am Rande herum, und nähern sich mit ihren Spitzen immer mehr der Mitte zu. In neueren Terebrateln stehen wirklich die Axen der Spiralkegel auf einer Linie; bei ältern sind diese Axen etwas gegen einander geneigt; in den Orthisarten, oder in Orbicula laufen sie parallel neben einander in der Ventralschaale herauf. — Vielleicht wird es noch gelingen auch in Sp. porambonites das Innere erhalten und deutlich zu finden.

Die Eigenthümlichkeiten, welche seine Zusammenstellung mit Sp. laevigatus verhindert, bestehen in Folgendem: der Schnabel ist allezeit sehr klein und übergebogen, so dass eine Area, die doch in den Rostraten so sichtbar

hervorsteht, hier nur mit grofser Mühe aufgefunden werden kann. Sie scheint in die Länge gestreift (F. 6. *a b*); wäre diese Erscheinung beständig, so wäre sie hinreichend die Natur als Spirifer zu erweisen. Das Schlofs wird äusserlich auf beiden Schaalen von einer kleinen, glatten, langgezogenen Fläche begleitet, dem Scutellum der Bivalven ähnlich, mit scharfen Kanten; dagegen ist im Sp. laevigatus und in allen ihm nahe stehenden Arten die Dorsalschaale gegen die Area hin völlig abgerundet, ohne scharfe Kante. Beide Seiten des Schlosses vereinigen sich unter den Buckeln unter einem Winkel von 110 Grad; in Sp. laevigatus sind sie in einer *geraden Linie* fortgesetzt.

Der Platz, an welchem man den Petersburger Spirifer in die Reihe der bekannten Arten einordnen müsse, bleibt daher noch unbestimmt, indessen kann er doch, wenn seine Natur als Spirifer sich bestätigen sollte, nie weit von den Rostraten aufgestellt werden.

Länge und Breite sind nicht sehr von einander verschieden; wenigstens wird die Breite nie so sehr überwiegen, wie es sonst wohl den Spiriferen eigen zu sein pflegt. Die Schlofskanten stofsen in sehr stumpfen Winkel zusammen, 110 Grad. Sie sind in sanfter Rundung mit den Randkanten verbunden. Diese wenden sich in schönem Halbcirkelbogen gegen die Stirn, und werden in fast gerader Linie durch diese Stirn mit einander verbunden. Der Sinus der Dorsalschaale wird erst wenig oberhalb der Mitte bemerklich; gar nicht im Schnabel. Er wird sehr breit mit abgerundeten flachen Rändern; auch ganz flach und breit im Grunde, und senkt sich mit sehr stumpfen Winkel gegen die Ventralschaale. Die Seitenwände vereinigen sich an der Spitze durch einen flachen Bogen. Die Dorsalschaale selbst ist nicht hoch; kaum ein Viertheil so hoch, als die Ventralschaale.

Der nur wenig hervortretende Schnabel liess nur selten die durch die Ventralschaale verdeckte Oeffnung bemerken. Die Ventralschaale ist eben so aufgebläht an den Buckeln, wie so viele Terebrateln der Transitionsformation; in einigen älteren Muscheln so sehr, dass sie sogar über den Schnabel der Dorsalschaale hervorsteht. Daher ist auch ihre gröfste Höhe schon im ersten Viertheil. Dem Sinus gemäss zeigt sie auf der Mitte einen breiten, oben flachen, wenig ausgezeichneten Kiel, von welchem die Seitenflügel dachförmig doch etwas abgerundet gegen die Seitenwand abfallen. Eine höchst feine und zierliche Längenstreifung, eine gekämmte, an welcher die Zertheilung der Streifen wenig bemerklich ist, bedeckt beide Schaalen (F. 5.). Die Streifen gehen Anfangs den Schlofskanten parallel, dann in geraden Linien vom Schnabel und Buckel bis zum Rande. Sie werden gar leicht abgerieben und sind daher oft nur durch die Loupe zu finden. Auch die Anwachslamellen treten nur undeutlich hervor; daher erhalten die Schaalen ein ziemlich glattes und ebenes Ansehn.

Länge = 100. Breite = 120. Dicke = 78. Sinusbreite zur Breite = 70.

Spirifer reticulatus II. F. 2. 3. Pander T. XIV. F. 2. (Porambonites reticulata).

Mangel von sichtbarer Area, geringes Hervortreten des Schnabels, und der Sinus erst seit der Mitte, und nicht bis in den Schnabel fortgesetzt würden auch hier mehr an eine Terebratel erinnern, wenn nicht die Breite und die Abrundung der Randkanten entgegengesetzte Spiralarme im Innern vermuthen liefsen.

Der Schlofskantenwinkel ist sehr stumpf, 135 Grad. Daher viel stumpfer, als bei Sp. Porambonites. Die Schlofskanten werden von Anwachslamellen, die wie Schilder hervorstehen, zerschnitten; ein langes Scutellum mit

scharfen Rändern bemerkt man hier nicht. Die Randkanten umgeben halbcirkelförmig die Seiten, und sind etwas länger, als die gerade Stirn. Der Sinus der Dorsalschaale versenkt sich erst seit der Mitte, nun aber schnell, eng und tief, und drückt die Ventralschaale bis zum Ueberlegen herauf. Die ganze Dorsalschaale ist flach, ohne Kiel und ohne bedeutende Senkung der Flügel. Die Ventralschaale dagegen ist am Buckel aufgebläht, und würde hier bei Weitem am höchsten sein, und fortwährend gegen den Rand abfallen, wenn nicht dieser Rand, durch den Sinus zu einem breiten Kiel erhoben wäre. Wahrscheinlich würde dieses Aufwerfen der Stirn in jüngeren Stücken weniger auffallend sein. Beide Schaalen sind mit einer starken Streifung bedeckt, welche nicht, wie gewöhnlich, in geraden Linien vom Buckel und Schnabel gegen den Rand läuft, sondern bogenförmig, wie auf Pecten Lens. Schon vom Schnabel und Buckel aus wenden sich diese Streifen und stellen sich senkrecht auf die Schlofskanten, nicht ihnen paralell. Und diese Wendung, um den Rand im ganzen Umkreise senkrecht zu erreichen, wiederholt sich auf die zierlichste Art; um so mehr, da feine Anwachsstreifen die Längsstreifen ganz körnig oder gitterartig zertheilen.

Länge = 100. Breite = 135. Dicke (am Rande) = 80. Sinusbreite zur Breite = 50.

Dieser bisher unbekannte, schöne Spirifer ist vom Hrn. Baron von Meyendorf, russischem Gesandten, nach Berlin gebracht worden.

Terebratula prisca Schl. affinis Sow. (Porambonites maxima. Pander T. XVI. F. 7.) Terebr. Monographie p. 71.

Es ist die gothländische Abänderung, an welcher die Seiten der Dorsalschaale abwärts geneigt sind; wodurch der Kiel des Rückens auffallender wird. Fast keine der

älteren Terebrateln ist weiter verbreitet, sowohl in verschiedenen Ländern, als in übereinanderliegenden Schichten. Murchison sagt, sie fände sich in allen oberen silurischen Schichten bis zum Caradoc-Sandstein, allein im Bergkalk erscheint sie weniger häufig. Phillips würde sie nicht übersehen haben.

Spirifer Chama Eichw., über Delthyris oder Spirifer und Orthis p. 34. Pander T. XI. F. 3. 4. (Porambonites costata).

Es ist der einzige Spirifer mit einfachen Falten. Sechs auf jeder Seite. Im sonst glatten Sinus erhebt sich noch eine kleinere Falte, welche verursacht, dass die Wulst der Ventralschaale doppelt oder der Länge nach in der Mitte getheilt scheint.

Eine unmittelbare Vergleichung der vielen von Murchison bekannt gemachten Arten von Orthis mit denen, nicht minder zahlreichen der Petersburger Hügel würde für Formationsbestimmungen ungemein lehrreich sein, vorausgesetzt, dass man unwesentliche nicht aus der inneren Organisation des Thieres unmittelbar hervortretende Verschiedenheiten weniger beachtete. Allein dazu sind Murchisons Figuren, so wie auch seine Beschreibungen nicht bestimmt genug. Sehr oft wird ein innerer Kern zur Species erhoben, oder auch wohl ihrer äusseren Hülle beraubten Muscheln, welche dann den Abdruck der inneren, sonst für Ovarien gehaltenen Blutgefäfse bemerken lassen. Ich lasse die Petersburger Orthis der Ordnung gemäss folgen, nach welcher sie in der Abhandlung über Spirifer und Orthis (Berliner Academ. Schriften für 1835) vorgetragen sind.

Der wichtigste Unterschied der Orthisarten liegt ohne Zweifel darin, ob sie einfach gefaltet sind, oder zertheilt gefaltet oder gestreift. Orthis callactis, calligramma und orthambonites, welche zu dieser ersteren Abthei-

lung gehören, sind unter sich kaum durch etwas anderes, als durch die Zahl ihrer Falten verschieden, nur erkennt man Orthis orthambonites an dem sehr flachen Rükken, und an seiner fächerartigen Verbreitung. Die beiden andern erheben sich auf dem Rücken zu einem sehr sichtbaren Kiel. Alle drei sind orbiculair; das Schlofs schneidet als Sehne ein Segment des Cirkels ab, welches gewöhnlich nur ein Viertheil des Cirkelumfanges ist. Orthis moneta dagegen erinnert durch den äusseren Umfang mehr an ein Viereck als an eine Cirkelumgebung. Die Area ist bei allen sehr niedrig, so dass die gröfste Höhe des Rückens über dieser Area liegt. Pander (T. 22. und 21.) zeigt, wie wenig selten diese Formen bei Petersburg sind. Murchison aber hat sie selten abgebildet; und nur erst aus tieferen (Caradoc) Schichten. Orthis radians Murch. (T. 22. F. 11.) scheint O. callactis zu sein; auch Atrypa haemisphaerica (T. 20. F. 7.). O. flabellulum dagegen (Murch. T. 21. F. 8.) würde sich wenig von O. Orthambonites unterscheiden, wenn nicht der Schlofsrand bedeutend kürzer wäre, als die gröfste Breite der Muschel, welche schon oberhalb der Mitte erreicht wird. Ganz ähnlich hat Hr. v. Dechen diese Orthis flabellulum auf der Grube Philippswonne bei Wezlar gefunden.

Orthis elegantula Dal. Pander T. 25. F. 5. O. canalis Murch. T. 13. F. 12. a. (üb. Sp. u. Orth. p. 59). Murchisons Name ist zu verwerfen: er ist mit Kenntniss des ältern Namens, ohne hinreichende Gründe gemacht. Von der Gröfse einer Haselnuss bis Linsengröfse. Sehr häufig setzen die Schaalen ab, und der obere Theil liegt wie ein Schild auf dem, einem Mantel gleich, darunter hervorkommenden unteren Theile. Doch setzen die Streifen auf beiden Theilen ununterbrochen fort. Vorzüglich in oberen silurischen Schichten (Wenlockshale), allein auch tief

herab (Caradoc). Orthis orbicularis Murch. (T. 5. F. 16.) wird von O. elegantula kaum verschieden sein; Uebergänge sind leicht zu finden, und wesentliche Verschiedenheiten treten nicht hervor.

Orthis radians Eichw. (üb. Sp. u. Orth. p. 60. Pander T. 23. F. 2—7. T. 24. F. 1—7.). Sehr ausgezeichnet durch die feine, kammförmige Streifung und vorzüglich dadurch, dass die Ventralschaale fast so stark gewölbt ist, als die Dorsalschaale ohne Sinus. Vielleicht wäre es besser diese Art Orthis Hemipronites zu nennen, welches die Pandersche Priorität zu erfordern scheint und die Verwechslung mit anderen radians genannten Arten vermeiden würde. In Murchisons Figuren lässt sie sich nicht entdecken.

Orthis basalis und Orthis testudinaria, ohnerachtet sie wohl vorkommen, scheinen doch nicht eben häufig (vielleicht Pander T. 25. F. 2.); bei Murchison T. 20. F. 9. 10. wird die letztere vom „Caradoc" Sandstein aufgeführt. — Doch findet sie sich auch bei Dudley.

Orthis Pronites oder Orthis adscendens, anomala, triangula (üb. Spir. und Orthis p. 63). Pronites (Pander T. 16. F. 1—5. T. 17. F. 1—6. T. 20. F. 4. 5. 6. Schwerlich sind diese Arten verschieden. Sie sind leicht von ähnlichen zu unterscheiden durch die sehr hohe Area, durch welche auch der Rücken unter dem Schnabel sehr erhoben wird, dann aber bildet er nicht einen Kiel (wie O. elegantula), sondern fällt hufförmig nach allen Seiten ab. Die Ventralschaale ist auch etwas gewölbt, allein nur schwach, und hat eine leichte Vertiefung in der Mitte. Die zahlreichen Abänderungen dieser vielleicht gröfsten aller Orthisarten bei Petersburg lassen sich gut durch die Panderschen Figuren übersehen. In Panders Gonambonites maxima (T. 20.

F. 4.) tritt die Ventralarea so weit und so söhlig hervor, wie nur immer in Schlottheims Terebratula anomala, sie ist dazu noch mit der, allen Arten so eigenthümlichen zierlichen Streifung versehen. Die gröfsere oder geringere Neigung der Dorsalarea gegen die Axe der Muschel, welche die Unterschiede von Pronites, Gonambonites u. s. w. begründet, hängt offenbar ab, von äusseren Umständen und ist unabhängig von der inneren Organisation des Thieres. Auch würde gröfsere oder geringere Breite im Verhältniss der Länge nicht von wesentlichem Einflusse sein. Es ist gewiss am zweckmäfsigsten die drei Arten mit allen übrigen, hierher gehörigen Abänderungen, unter dem, keiner Missdeutung unterworfenem Namen Orthis Pronites aufzuführen. Es ist auffallend, dass Murchison gar keine Orthis mit so hoher Area beschreibt; vielleicht weniger weil sie nicht vorkommen sollte, sondern weil aus dem festeren Gestein nur eine Schaale hervortritt, die Area jedoch versteckt bleibt und nicht erkannt wird.

Orthis Panderi II. 19. 20. Ueber Sp. und Orthis p. 67. Pander T. 21. F. 3 — 7. Productus. Auch Hr. Eichwald hat sie schön abgebildet. Zool. spec. T. III. Ter. areal. Die Area ist nur sehr niedrig und breit. Sie bildet die gröfste Breite der Schaale. Die Dorsalschaale ist gewölbt ohne Kiel mit ausgezeichneter Zerspaltung der Falten. Die Ventralschaale ist entweder flach, ohne Wölbung oder, noch häufiger ganz concav, eingedrückt, so wie es Panders Figuren schön zeigen. Diese Kennzeichen fassen eine Menge Abänderungen der Form zusammen, die leicht in einander übergehen, und sie unterscheiden sie ohne Mühe von allen übrigen Arten, sie sind häufig bei Zarskoe Zelo, bei Pawlowsk oder Pulcowa. Bei Murchison wahrscheinlich Orthis compressa (T. 22. F. 11. Llandeilo - Flags).

Orthis cincta. Eichw. II. F. 17. Unterschaale.

F. 18. Oberschaale; über Spir. und Orthis p. 68. Productus. Pander T. 26. F. 1—9. T. 27. F. 1—12.

Sehr ausgezeichnet durch die von den Falten erhobenen Anwachsstreifen, welche dadurch wellenförmig über die Schaale hinlaufen. Dabei sind sie gewöhnlich am Rande tiefer gefärbt, als am erneuerten Anfang. Die Falten sind hoch, und von den Buckeln aus büschelförmig auseinanderlaufend, aus etwa 5 oder 6 Büscheln. Dies lässt die Art ohne Mühe von O. Panderi unterscheiden. Sie bleibt auch stets kleiner. Die Ventralschaale ist nie vollständig concav, sondern nur in der Mitte leicht eingesenkt. Die Dorsalschaale aber stark gewölbt. Das Schlofs ist länger, als die Breite. Der Umriss halb orbiculair, mit mehr oder weniger parallelen Seitenrändern. Die Ventralarea legt sich so genau auf die Dorsalarea, dass beide äusserlich ganz ersteckt werden, und dass beide Schaalen am Schlofs fast in einer Linie sich berühren. Es scheint eine der häufigsten Gestalten. Auch in England erscheint sie eben so, zwischen den mannigfaltigen Versteinerungen von Dudley Castle (Wenlock lime), doch ist sie bei Murchison nicht abgebildet.

Orthis zonata. Dalm.; über Spir. und Orthis p. 70. Pander T. 18.

Die Dorsalschaale ist sehr flach, und nur über der wenig erhobenen Area ist sie selbst erhöht; die Ventralschaale dagegen ist gewölbt und tritt mit ihrem Buckel über die Dorsalschaale heraus, welches dem Ganzen ein umgewandtes Ansehn giebt. Die Area ist dabei nicht immer senkrecht, sondern auch zurückgelehnt. Das ist Hauptcharakter der Art. Weniger bedeutend, aber für den ersten Anblick auffallend sind die runden, stark dichotomirende Falten, welche unter fünf oder sechs concentrischen Anwachsstreifen hervortreten. Aehnliche, aber nur sehr feine und ganz naheliegende concentrische Strei-

fen durchschneiden die Längsstreifen zu aneinander gereiheten Körnern. Die Area scheint nicht immer gleich niedrig; sondern steigt auch wohl so hoch, als bei Orthis Pronites.

Dann besteht der auffallendste Unterschied beider, in den gröfseren, runden und so ausgezeichnet gekrönten Streifen, und in den hoch hervorstehenden wellenförmigen Anwachsstreifen von Orthis zonata. Panders Figuren beweisen hinreichend wie diese Höhe der Area gar nicht als bestimmend angesehn werden kann. Unmerkliche Uebergänge verbinden die äussersten Glieder. Murchisons Orthis biloba (T. 19. F. 7. Caradoc Sandstone) gehört ohne Zweifel zu der ursprünglichen Dalmanschen Orthis zonata, mit niedriger Area und flacher Dorsalschaale, sie hat auch dasselbe umgewandte Ansehn. In Wenlockschichten bei Dudley ist sie nicht selten.

Orthis transversalis, euglypha, imbrex, üb. Spir. und Orthis p. 72. Pander T. 19. Plectambonites (F. 12. imbrex).

Auch diese drei Arten sind wahrscheinlich durch Uebergänge verbunden. Gemeinschaftlich ist ihnen die so überaus feine Streifung, dass sie nur erst nach Verlust der ersten glatten Schaale sichtbar wird. Ueber und durch diese glatte Schaale erscheinen jedoch Linien, wahrscheinlich von der inneren Seite der Schaalen hervor, welche sternförmig von den Buckeln aus sich höchst regelmäfsig und in gleichen Abständen nach dem Rande hinziehen. Gewöhnlich sind sie alle viel breiter, als lang. Bei O. transversalis stofsen beide Schaalen genau aneinander; bei O. euglypha ist die Dorsalschaale in rechtem Winkel umgewandt, und durch die flache Ventralschaale als Hypothenusfläche begrenzt; bei O. imbrex ist die Dorsalschaale weit über die Ventralschaale vorgezogen und hängt wie ein Mantel herab. O. transversalis ist bei

Murchison (T. 13. F. 2.) abgebildete (Wenlock-Shale): doch fehlt auch weder Orthis englypha noch Orthis imbrex in englischen Schichten. Hr. v. Dechen hat sie beide von Wenlock Edge in Shropshire und von der Westseite der Malvern hills in Glostershire gebracht.

Von Crinoideen.

Wären völlig ausgebildete Crinoideen in Petersburger Schichten häufig, so würde man einzelne Glieder ihrer Stiele, wie gewöhnlich, in grofser Menge auffinden. Da diese nun wirklich zu den grofsen Seltenheiten gehören, und nur sehr klein vorkommen, so lässt sich daraus ziemlich sicher der Schlufs ziehen, dass die armreichen Gestalten dieser Thierart gar nicht gefunden werden. Das wird dann ein ausgezeichneter zoologischer Character der Schichtenfolge, und noch um so viel mehr, da andere Formen die Stelle der in höheren Schichten vorkommenden Crinoideen einnehmen, welche offenbar den Ausgangspunct bilden, aus welchen die späteren Crinoideenformen hervorgehen. Sie verdienen daher eine etwas genauere Erörterung und Betrachtung, als ihnen bisher zu Theil geworden ist.

Auch hier darf man Panders Bemühungen nicht verkennen. Seine Beschreibungen und Abbildungen, wenn sie auch nicht Alles erschöpfen, haben doch sehr Vieles richtiger und bestimmter, als seine Vorgänger gesehn, und sie sind vollkommen geeignet in diesen Untersuchungen zu leiten.

Die Sphaeroniten His. (Echinosphaeriten Wahl. T. I. F. 14. 15. 16. 17.) sind grofse runde Kugeln, Orangen gleich, mit zwei entgegengesetzten Polen, sagt Wahlenberg, die sich etwas über die Kugelfläche erheben. Sie finden sich von Orangengröfse bis zu der kleiner Flintenkugeln herunter, und zeigen sich in unglaublicher Menge. In Schweden sind ganze Schichten damit wie gepflastert, bei Petersburg sammelt man sie ohne Mühe zu Hunder-

ten. Daher haben sie schon sehr früh die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt. Schon Tilas und Linné haben sie gekannt; und der treffliche Entomolog Gyllenhahl gab von ihnen 1772 eine musterhafte Beschreibung mit Abbildungen, welche das scharfe und vergleichende Auge des Beobachters überraschend hervortreten lassen (Vet. Acad. Nya Handl. 1772. S. 242). Er hielt sie ihrer runden Form wegen, und weil sie dabei aus vielen kleinen polyedrischen Täfelchen zusammengesetzt sind, für eine Art von Echinus. Wahlenberg dagegen (Acta Ac. Ups. VIII. 52) meinte, dass sie doch im Ganzen zu wenig den Character der Echinen trügen und gab ihnen den eigenthümlichen Namen der Echinosphaeriten, ein Name unter dem sie noch jetzt gröſstentheils bekannt sind. Auch Pander hat ihn gebraucht und bemerkt, dass wie Crinoideen als Euryalen angesehn werden können, welche auf einem Stiele festsitzen, so sei der Echinosphaerit ein Echinus auf einem Stiele befestigt. Für Hisinger war jedoch, wie es scheint, diese Aehnlichkeit weniger ansprechend, denn er verwirft die Erinnerung an Echinus ganz und beschreibt die schwedischen Körper unter dem Namen von Sphaeronites, und in der That verdient dieser Name den Vorzug: denn die Entwickelung der Formen führt auf vielarmige Crinoideen, auf keine Weise aber zu Echinodermen.

Tilas (1740), Linné, Wallerius und Cronstedt sahen in diesen Gestalten die organische Bildung nicht; sie hielten sich lediglich an die gröſstentheils kugelrunde Form, und an die Zusammensetzung aus Strahlen von Kalkspath, langen Kegeln, welche mit der Spitze im Mittelpunct zusammenstoſsen, und mit ihrer Basis auf der Oberfläche der Kugeln stehen. Daher nannte sie Linné in der Oelandischen Reise (p. 136) (Crystall-äplar) Krystalläpfel, und die Mineralogen folgten diesem Bei-

spiel. Gyllenhahl dagegen war nicht allein der erste (1772), welcher zeigte, dass die strahligen Kalkspathkrystalle etwas diesen Körpern ganz fremdartiges wären, und dass man sie als Thiere ansehn und untersuchen müsse, sondern er gab auch sogleich die so umfassende, als vortreffliche Beschreibung, welche noch jetzt nur wenig zuzusetzen erlaubt.

Sphaeroniten sind demzufolge kugelförmige Körper, welche aus einer grofsen Menge polyedrischer Täfelchen, Schildern oder Asseln zusammengesetzt sind. An dem oberen Theile öffnet sich ein Mund, den eine Menge überaus kleiner beweglicher Schilder bedecken; im unteren Theile, dem Munde entgegengesetzt, ist die Kugel auf einem dünnen, fünfeckigen, aus einzelnen Gliedern bestehenden Stiele befestigt; von unbekannter, wahrscheinlich aber nicht sehr bedeutender Länge. Auf der oberen Halbkugel finden sich ausserdem noch ein oder zwei gröfsere Oeffnungen, eine nahe dem Munde, die andere, wenn sie da ist, entfernter. Jede Assel ist noch mit einer grofsen Zahl sehr regelmäfsig gestellter kleiner Poren bedeckt, von welchen immer zwei durch eine Rinne mit einander verbunden werden. Man kann nicht zweifeln, dass eine unglaubliche Menge Tentakeln, Fühlfäden, denen auf den Ambulacren der Echinodermen ähnlich, aus diesen Poren hervor die ganze Kugel umgeben haben.

Gyllenhahl hat nun zwei Arten dieser sonderbaren Körper beschrieben, und sie durch auszeichnende Merkmale von einander geschieden. Das hat man jedoch, selbst in Schweden, wenig beachtet, und dadurch ist die Kenntniss dieser Thiere eher zurück als vorwärts gekommen. Was Gyllenhahl Echinus (Sphaeronites) Pomum nennt, ist ausser Schweden noch nicht gesehn worden, und vielleicht auch bei schwedischen Naturforschern nicht sehr verbreitet; denn die Abbildungen auch bei Hisinger sind

bisher immer nur Copien der Gyllenhahlschen Figur gewesen. Sphaeronites Aurantium dagegen ist die auch bei Petersburg in so grofser Menge vorkommende Art, wo aber Sph. Pomum noch gar nicht vorgekommen zu sein scheint (vid. T. I. F. 14.).

Der wesentliche Unterschied beider Arten besteht darin, dass die Fühler oder die Poren, aus denen sie hervortreten, auf den Asseln von Sp. Pomum unregelmäfsig verstreut sind, doch so, dass jederzeit zwei Poren durch ein ihnen eigenes kleines System mit einander verbunden sind (vid. die Copie der Gyllenhahlschen Figur. Fig. 15. und vergröfsert Fig. 16.), oder durch eine kleine Rinne, welche von einer Oeffnung zur andern läuft. — Auf den Asseln von Sph. Aurantium dagegen erheben sich die Poren aus den Winkeln der Polygone gegen den Mittelpunct, wenden sich aber, ehe sie die Mitte erreicht haben, in einer parabolischen Linie wieder gegen den zunächstliegenden Winkel herunter. Jede Oeffnung ist mit der ihr gegenüber auf der nebenanliegenden Assel vorkommenden, durch eine tiefe Rinne verbunden (F. 17.). Dadurch werden Rhomben gebildet, die nach ihrer längeren Diagonale tief gestreift sind und daher die Scheidung der Asseln häufig nur mit Mühe erkennen lassen. Dann sieht es aus, als wäre die ganze Gestalt aus rhombischen Täfelchen zusammengesetzt, und so hat sie in der That Hisinger in seiner vortrefflichen Lethaea Suecica T. 25. F. 8. 9. gezeichnet. Gyllenhahl hatte schon sehr wohl diese wunderbare Organisation bemerkt und bestimmt gesagt, die Streifung gehe von einer Assel zur anderen über, und bilde nicht etwa ein rhombisches Täfelchen; doch er erkannte ihre wahre Natur nicht; er glaubte die Spitzen dieser Rhomben vereinigten sich in dem Mittelpunct jeder Assel, welches nicht richtig ist. Dem aufmerksamen Pander war es vorbehalten zu zeigen, dass diese Streifung

wirklich **Fühlergänge** wären, welche die gegenüberliegenden Fühleröffnungen mit einander verbinden, und hat sie sehr schön und deutlich T. 29. F. 3. *a.* abbilden lassen (T. I. F. 17.). Da die Fühler nicht bis zum Mittelpunct der Assel heraufiaufen, so können auch die Fühlergänge nicht so hoch heraufsteigen, und der Scheitel der Assel bleibt glatt. Wahrscheinlich ist diese Assel in der Mitte zu dick, als dass die Fühler sie bequem hätten durchbohren können.

Man kann diese Entdeckung der Fühler in so grofser Menge und in so regelmäfsiger Folge auf der Oberfläche der Sphaeroniten, als einen gar wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Organisation der Crinoideen ansehen. Zwar würde vielleicht **Gyllenhahl** und vielleicht auch Andere eine Analogie mit den Fühlern der Echinitenarten besonders hervorgehoben haben, und um so mehr in der Meinung bestärkt worden sein, dass Sphaeroniten den Echinusarten nahestehen müssen; allein diese Fühlergänge erscheinen ganz ebenso auf einer grofsen Menge von Crinoideenarten wieder, wo man bisher ihre Natur nicht hat entwickeln können. Die Täfelchen und Schilder aller Actinocriniten sind mit gleicher rhombischer Streifung bedeckt, so Actinocrinites polydactylus (Bronn Lethaea T. IV. F. 4.; auch Rhodocrinites verus (F. 2.) und ausgezeichnet Scyphocrinites elegans (F. 5.). Offenbar sieht man sie auch an **Cyathocrinites geometricus** (**Goldfus** T. 58. F. 5.) und an **Actinocrinites laevis** (**Goldfus** T. 59. F. 3.), welcher den Sphaeroniten schon so überaus nahe steht, ferner an Actinocrinites triaconta-dactylus (**Phillips** Yorkshire II. T. IV. F. 16.) und an Actinocrinites tessulatus (F. 21). Man könnte daher vielleicht wohl etwas ähnliches am lebenden Pentacrinus wieder auffinden.

Die **Menge der Asseln**, welche die Sphaeroniten umgeben, ist so grofs, dass man über ihre Zählung ermü-

det. Es mögen wohl oft über zweihundert sein. In ihrer Form und Gröfse erscheint gar keine Beständigkeit. Man findet sie von dreieckig bis zu Polygonen von zehn, ja bis vierzehn Ecken (Gyllenhahl p. 246); doch sind offenbar die Sechsecke immer vorherrschend. Im Ganzen bemerkt man auch nicht, dass die mittleren gröfser sind, als die an den Enden. Viele kleinere scheinen oft die gröfseren zu umgeben. Es ist daher wahrscheinlich, dass wirklich bei dem Fortwachsen des Thieres die kleineren Asseln sich zwischen den gröfseren hervordrängen und diese von einander entfernen. Fünf Asseln umgeben den Mund und steigen daran, wie ein kleiner Cylinder, in die Höhe. Weniger deutlich sind die, welche das Becken um den Stiel bilden. Da sie aber nur wenig aufsteigen, so ist hierdurch die Seite des Stieles von der Mundseite leicht zu unterscheiden. Uebrigens ist auch das regelmäfsige Fünfeck des jederzeit nur ungemein dünnen Stiels, nur gar selten zu verkennen.

Sehr auffallend sind die Oeffnungen auf der Kugelfläche der Sphaeroniten, und durch sie unterscheiden sie sich gar wesentlich von allen Crinoideen. Ihre Bestimmung ist völlig unbekannt und hat daher von den Beobachtern eine sehr verschiedene Deutung erhalten. In der Mitte von Sphaeronites Aurantium (und daher auch wohl von Sph. Pomum, ohnerachtet Gyllenhahl es bei diesen weder zeichnet, noch beschreibt) erblickt man ein sehr regelmäfsiges Fünfeck, welches von fünf eben so regelmäfsigen Dreiecken geschlossen wird, die sich darüber in Form einer Pyramide erheben. Diese fünfflächige Pyramide liegt jederzeit auf der oberen, oder Mundhälfte, dem Munde mehr oder weniger genähert, doch kommt sie nie näher, als bis zu einem Viertheil des Umkreises. Sie fehlt durchaus keinem Stück. Die dreieckigen Flächen der Pyramide sind scharf von einander ge-

schieden und zeigen offenbar, dass es Valven sind, welche sich von innen hervor öffnen, und wieder schliefsen können. Sie sind glatt ohne Fühlerporen. Gyllenhahl sah in dieser Pyramide den Mund des Thieres, und in der Voraussetzung der Aehnlichkeit mit Echinus nannte er nun die Seite, auf welcher dieser Mund sich befand die untere, die entgegengesetzte Hälfte den oberen Theil wodurch der Stiel oben zu stehen kam. In allem diesen sind ihm Wahlenberg und Hisinger gefolgt, ja sogar auch Pander; der nun den wirklichen Mund für den Anheftungspunct des Stieles erklärt, weil er bei ihm unten steht, den Stielfortsatz aber für einen After hält Wenn man die zu Crinoideen fortschreitende Bildung dieser Gestalten aufmerksam untersucht und vergleicht, so ergiebt sich mit der gröfsten Deutlichkeit, dass der Mund an dem aufgeblähteren Pole gesucht werden müsse. Es scheint doch auch nicht ganz zweckmäfsig, dass ein Mund der Nahrung von Aussen her auffasst, gerade eben durch das Eindringen dieser Nahrung geschlossen werden sollte Die nur von Innen aus sich öffnenden Valven scheinen wohl eher die Bestimmung zu haben, aus dem Innern das Ausbrechen zu erlauben. Und so möchte es wohl ein Ausgang für Ovarien sein. Dem Munde oben ganz nahe erblickt man noch eine andere Oeffnung, von ganz anderer Bildung, als sowohl Mund als die zierliche Pentagon-Pyramiden der Mitte. Diese Oeffnung ist nur klein aber völlig rund oder oval, durchaus ohne Spur von Ecken — sie ist von einem leicht erhöheten Rande umgeben und scheint tief in das Innere zu dringen. Sie steht allezeit auf der rechten Seite der Pentagon-Pyramide; die Untersuchung von mehr als hundert Stücken lassen darüber keinen Zweifel; so zeichnet es auch Gyllenhahl F. 4 und 8.; allein nicht in F. 6. und 7., welches doch nur einer kleinen Unachtsamkeit zuzuschreiben sein mag. Auc

Hisinger hat fälschlich (T. 25. F. 8.) die runde Oeffnung links von der Pentagon-Pyramide und sogar auch Pander (T. 29. F. 2. *a.*); wahrscheinlich aber doch nur, weil der Kupferstecher die Zeichnung nicht durch den Spiegel copirt hat. Diese Oeffnung hat ganz das Ansehn eines Afters und deshalb liegt er auch, den unregelmäfsigen Echinodermen analog, dem Munde ganz nahe. Auch Gyllenhahl hat sie für einen After gehalten, und daher auch Wahlenberg und Hisinger.

Die Petersburger Sphaeroniten finden sich, nach Pander, in mittleren thonhaltigen Kalkschichten, vorzüglich bei Jumalasaari, an den Ufern der Pulkowka und in den Schluchten bei Krasnoe-selo, und an diesen Orten in überaus grofser Menge. Auch in Schweden sind sie gar häufig, vorzüglich an der Kinnekulle in Westgothland; am Mösseberg, Billingen und Aasseberg; Gyllenhahl belehrt uns (p. 254), indem er dieses anführt, dass an diesen Bergen Sph. Pomum stets tiefer liege, und in weit gröfserer Menge vorkomme, als Sph. Aurantium. Die Kalksteinschicht, welche diese Körper umschliesst, ist glatt auf der unteren Seite, aber überaus höckerig auf den oberen Flächen. Untersucht man diese Höcker und Warzen etwas genauer, so findet man, dass sie durchaus nur aus nahe nebeneinanderliegenden Kugeln von Sphaeronites Pomum bestehen. Beide Arten von Sphaeroniten sind nie mit einander vereinigt. Der höher liegende Sph. Aurantium erscheint dort, wo der Kalkstein mit Thonschiefer wechselt, in einer dünnen Schicht eines tief grauen, festeren, kieselartigen Kalksteins.

Am Osmundsberge in Dalecarlien findet er sich im Schiefer selbst, und so auch in der Gegend von Christiania in Norwegen. Die Stücke vom letztern Orte haben kleinere Asseln, als die von Westgothland; die Fühlergänge erhalten sich besser, sie verstecken die Scheide-

klüfte der Asseln, und dann glaubt man einen Körper zu sehen, der aus vielen stark gestreiften Rauten zusammengesetzt ist. Hisinger hat diese Formen als Sphaeronites Granatum beschrieben; allein wesentliche Unterschiede mit Sph. Aurantium finden sich nicht. Auch finden sich beide Abänderungen vereinigt zu Bödahamn in Oeland und in Furrudal und zu Vikarby in Dalecarlien.

Hemicosmites pyriformis T. I. F. 8. vergröfsert F. 3. von unten F. 1. von oben F. 2. Asseln F. 6. 7. vergröfs. F. 11. Analyse F. 13.

Mit dieser schönen und überaus zierlichen Gestalt treten wir den wahren Crinoideen um einen grofsen Schritt näher. Die vielen unregelmäfsig vertheilten Asseln der Sphaeroniten haben sich zu einigen wenigen, sehr gesetzmäfsig in dem Umkreise des Ganzen vertheilten Schildern zusammengezogen, und in dem unteren Theile ist dieses Gesetzmäfsige dem der Platycriniten, wie auch der Poteriocriniten sehr ähnlich. Nur die obere Hälfte bleibt mit Crinoideen wenig vereinbar; — noch brechen keine mit vielen Fingern und Fühlern versehener Aerme hervor, und noch immer sind Seitenöffnungen, welche an Crinoideen noch nie bemerkt worden sind, für die Organisation des Ganzen ein wesentlich bestimmender Theil.

Der Hemicosmit ist umgekehrt birnförmig gestaltet, oben breit, unten in eine Spitze auslaufend, an welcher ein dünner Stiel befestigt ist, von dem aber nur einzelne fünfeckige Glieder bekannt sind. Auf dem Stiele erhebt sich das Becken, die Pelvis, vier Tafeln oder Asseln ordnen sich, um es zu bilden, zu einem Zehneck, welches aber von einem regelmäfsigen Sechseck wenig abweicht (F. 16.).

Auf den Seiten dieses Sechsecks stehen sechs grofse langgezogene Asseln Rippenglieder (Costales), welche sich nach oben hin ein wenig erweitern; sie um-

geben, polyedrisch, den gröfsten Theil des ganzen Körpers. Sechs andere Scheitelglieder setzen sich zwischen den Seitenasseln und wölben sich über die ganze Form hin.' Es bleibt auf dem Scheitel nur ein kleiner Raum übrig, die Mundöffnung, welche zuerst von sechs kleinen Asseln umgeben, und dann von unzähligen vielen kleinen Täfelchen bedeckt wird. Zwischen zwei der grofsen Seitenasseln (Costales) steht eine grofse Oeffnung, die von fünf nach aussen hervorstehenden Klappen geschlossen ist, ganz so, wie sie für die Sphaeroniten so auszeichnend ist.

Das ist im Ganzen die Form und das ursprünglich gesetzmäfsige dieser merkwürdigen Gestalt. Aber die einzelnen Theile sind sehr verschieden unter sich, aber so, dass auch selbst in dieser Verschiedenheit sich das Gesetzmäfsige und Bestimmende gar nicht verkennen lässt. Sie verlangen daher eine genaue, bis zu den Einzelheiten gehende Beschreibung.

Die Pelvis, oder das Becken. Dass es aus vier Täfelchen gebildet sei, und dass diese zu einem Sechseck sich vereinigen, ist bisher noch bei keinem Geschlecht der Crinoideen gesehn worden. Panders Figur T. 20. F. 1. erweist jedoch, ohnerachtet die Figur sehr unbestimmt und verkehrt gezeichnet ist, dass diese Zusammensetzung für den Hemicosmit auszeichnend sei. Zwei von diesen Beckentäfelchen, welche nebeneinanderliegen, bilden jede ein symetrisches Pentagon, mit zwei gleichen, gröfseren, in der Spitze zusammenstofsenden Seiten, und mit zwei kleineren, ebenfalls gleichen Seiten, jede zwischen eine der gröfseren und der fünften, einzeln und horizontal liegenden Seite. Die zwei anderen Täfelchen oder Asseln sind Trapezoide, von denen die zwei längeren Seiten unter sich und denen der längeren Seiten des Pentagons gleich sind, die zwei kürzeren aber oben sich in einem stumpfen Win-

kel vereinigen. Gegen die Spitze sind alle diese Täfelchen zu einem kleinen Buckel angeschwollen, der auf der inneren Seite einen Anheftungspunct für das erste, gröfsere Glied des Stieles beobachten lässt.

Der Thorax, die Rippenglieder, Costales. Die sechs Asseln, welche ihn bilden, sondern sich in zwei Gruppen; jeder mit drei nebeneinander liegenden Schildern, so dass eine jede eine Hälfte des Körpers umgiebt. Drei von ihnen, auf der Seite der Valvenöffnung, sind schmäler, die drei entgegengesetzten etwas breiter. Zwei von den schmäleren stehen auf der oberen Pentagonseite des Beckens, das dritte zwischen diesen auf der Scheidung dieser Pentagone. Oben gehen die schmalen Seiten in eine Spitze zusammen. Daher sind zwei dieser Seitenflächen langgezogene Fünfecke, das zwischenliegende ein ebenso langgezogenes Sechseck. Doch ist auch die Basis des Fünfecks etwas gewölbt, und lässt vermuthen, dass auch bei diesem das Sechseck nur versteckt sei. Die drei breiten Seitenflächen stehen alle drei zwischen den Beckengliedern; und sie haben daher unten eine Spitze, und würden auch langgezogene Sechsecke sein, wenn nicht die obere Spitze durch eine kleine Fläche abgestumpft wäre, wodurch ein Siebeneck entsteht.

Der Scheitel. Alle sechs Scheitelglieder sind keilförmige Fünfecke mit zwei gleich grofsen Paaren von Seiten; sie stehen auf den Scheidungen der Rippenglieder und sind daher mit ihnen abwechselnd. Aber zwischen den Gliedern, welche die breiteren Seitenflächen berühren, auf der von der Valvenöffnung abgekehrten Seite schieben sich drei lange und schmale Täfelchen ein, welche auf der Abstumpfung der breiten Rippenglieder ruhen. Man möchte sie für eine Zufälligkeit halten, wäre nicht ihre Stellung gar zu bestimmt, und zu sehr im Einklange und in Symmetrie mit der ganzen Figur. Die überaus kleinen Schil-

der, welche auf der Höhe des Scheitels den Mund verdecken, scheinen in drei kleine Rüssel oder Arme auszulaufen, welche durchbohrt sind, und welche leicht drei Oeffnungen des Mundes sein könnten.

Alle diese so bewundernswürdig symmetrisch geordneten Asseln erheben sich sanft vom Umkreise gegen die Mitte, so dass eigentlich eine jede eine höchst flache Pyramide bildet, mit Facetten von gleicher Zahl als die Seiten der Asseln. Und diesem gemäss bemerkt man auch deutlich eine Streifung, parallel einer jeden Seite, bis zum Mittelpunct herauf. Es sind Anwachsstreifen, und sie beweisen, dass jede Assel von Innen heraus, gleichförmig in ihrem ganzen Umfange einen Zuwachs erhalte; dass also eine Kalkspath ausscheidende, feine Membran zwischen den Asseln und auf ihrer Scheidung hervortrete. Auf gleiche Art wachsen auch die Asseln der Cidaris und anderer Gattungen der Echinodermen; nicht aber die unzähligen Asseln der Sphaeroniten, zwischen welchen immer neue, sehr kleine Tafeln hervortraten.

Der Eindruck der ausserordentlichen Regelmäſsigkeit dieser wunderbaren Gestalt wird nicht wenig durch die auffallende Anordnung der kleinen Oeffnungen verstärkt, welche jede Assel verzieren. Es sind kleine Erhöhungen, Warzen, welche sich über die Oberfläche erheben; im Loche auf ihrem Scheitel bemerkt man fünf, vielleicht auch sechs Zähne, welche, wie bei Echinodermen, zur Befestigung kleiner Stacheln bestimmt gewesen zu sein scheinen. Sie sind ganz verschieden von den Löchern, aus welchen auf Sphaeroniten die Fühler hervortreten, denn diese dringen von der Oberfläche bis in das Innere und nie stehen sie auf einer Erhöhung. Diese Stachelwarzen gehen von den Mittelpuncten der Rippenglieder in gerader Linie bis in die drei oberen Winkel, nicht aber in die drei unteren; nur die Hälfte der Flächen ist auf diese

ausgezeichnete Weise verziert. Dagegen gehen vom Mittelpunct der Scheitelglieder ebenfalls drei Warzenreihen aus, allein gegen den unteren Winkeln. Sie verbinden sich daher, mit denen, von den Rippengliedern heraufkommenden zu einem, um die ganze Figur herumlaufenden, höchst zierlichen Kranz. Die nach den Seitenwinkeln gehenden Warzen sind einfach, 9 oder 10 in einer Reihe fort; die mittlere Reihe aber ist doppelt; und auf den breiten, oben zum Siebeneck abgestumpften Flächen trennen sie sich auch wirklich, und eine jede Reihe endigt sich einzeln in den Winkeln der abstumpfenden Seite. Auf den übrigen Theilen der Asseln und auf denen des Beckens finden sich zwar ebenfalls Warzen zerstreut, aber nur in kleiner Zahl und ohne Spur irgend einer Regelmäfsigkeit in ihrer Lage.

Cryptocrinites cerasus. Pander T. II. F. 24. 25. 26. 33. T. I. F. 4. 5. 9. 10. 12.

Das Becken gehört ganz dem Platycrinit, der Thorax dem Poteriocrinit. Aber noch immer ist der Scheitel geschlossen, und keine Arme dringen auf den Seiten hervor. Doch sind fünf Rippen, die vom Becken zum Scheitel unter den Asseln herauflaufen und diese dachförmig erheben, gar nicht zu verkennen. Solche Rippen erscheinen auch, von unten her, bei Actinocriniten, wo sie auch die Asseln erheben, ehe sie als Arme ausbrechen. Die Natur der Crinoideen ist daher schon im Cryptocrinites vorhanden, allein sie ist noch im Innern verborgen.

Die Pelvis, das Becken, besteht aus drei Tafeln, welche zu einem Fünfeck verbunden sind; eine Zusammensetzung, die mehreren Crinoideen eigenthümlich ist; man findet sie bei Platycrinites, bei Rhodocrinites und bei Actinocrinites. Aber nur bei älteren; in Juracriniten erscheint sie nicht wieder. Zwei von diesen drei Flächen sind Fünfecke, das dritte ein Rhomboid.

Der Thorax wird von fünf Rippengliedern (Costales) umgeben, von denen zwei auf der breiten Seite der Pentagone des Beckens stehen; die drei übrigen dagegen mit den Beckentäfelchen abwechseln.

Den Scheitel bilden wiederum fünf Asseln, welche mit den Rippengliedern abwechseln. Ganz oben ist die Oeffnung des Mundes von sehr kleinen Täfelchen umgeben, scheint aber doch von ihnen nicht immer bedeckt zu werden. Zwischen den Scheitel- und Rippengliedern findet sich auch hier eine runde Oeffnung, ebenfalls mit 5 Valven darauf.

Das ist der Charakter des Geschlechts. — Aber auf einigen Stücken stehen über den fünf Rippengliedern noch andere Zwischenrippenglieder (Intercostales) in unbestimmter Menge, wodurch auch die fünf Scheitelglieder vermehrt werden. Wäre dieses eine eigene Art, so könnte sie den Namen Crypt. cerasus behalten, und die regelmäfsig gebildeten könnten Cryptocrinites regularis genannt werden.

Die Seite, an welcher sich die Valvenöffnung befindet, ist auf allen Stücken aufgebläht und einer der im Innern versteckten Arme geht nahe daran vorüber. Das Bestreben der Arme die Asseln auf der Seite zu durchbrechen, ist offenbar. Die Gröfse dieser Thiere übertrifft selten die einer Erbse; der Stiel, welcher sie trägt, hat den Durchmesser einer Stecknadel. — In anderen, als den Petersburger Hügeln sind sie noch nicht gesehn worden.

Orthoceratitis vaginatus T. II. F. 11. Schl. (Orth. undulata et spiralis. Pander T. 30. F. 1. 2.). Nach Stücken des Berliner Cabinets (durch den General v. Tscheffkin) sind beide ganz gleich. Die Streifung

des ersteren findet sich auf dem zweiten, mit dem ihn so auszeichnenden Sypho vereinigt.

So häufig er vorkommt, und dabei nicht selten einige Fufs lang, so hat man doch bisher bei Petersburg noch keinen anderen Orthoceratiten gesehn. In Schweden scheint er ebenfalls nicht selten, ohnerachtet ihn Hisinger, er nennt ihn Orthoceratites trochlearis, nur von Vikarby und Sollerö in Dalecarlien anführt, denn die vielen und häufigen Stücke, welche man, von ihnen auf den Feldern der Mark Brandenburg und von Mecklenburg findet, lassen wohl vermuthen, dass er, wie so viele andere Stücke dieser Ebene, auch noch auf Oeland und in Ost-Gothland vorkommen möge. Unter Murchisons vielen Figuren findet sich keine, welche man hierher rechnen könnte. Ueberhaupt lassen alle bisher gelieferten Abbildungen immer etwas zurück, was zur Kenntniss des Ganzen wesentlich nothwendig ist. Hisinger sagt nichts über den Sypho, und Fischer in der Oryctographie de Moscow T. X. giebt diesem Sypho eine spiralförmige Umgebung und benennt das Ganze danach, welches doch von der Wahrheit gar sehr entfernt. Auch hier hat Pander zuerst das Richtige und Bestimmende gesehn und vortrefflich gezeichnet; T. 30. F. 2. zeigt den Sypho in seiner wahren ausgezeichneten Gestalt, und F. 1. giebt eine deutliche Ansicht der Schaale und ihrer Streifung. — Schlottheims Abbildung (Nachträge T. XI. F. 1.) ist sehr unvollkommen, beweist aber dennoch, dass Schlottheim unter O. undulatus keinen anderen verstanden hat, als eine noch zu O. vaginatus gehörige Abänderung und keinesweges die von Hisinger als O. undulatus aufgeführte, ausgezeichnete Art.

Orthoceratiten zertheilen sich am natürlichsten in zwei grofse Abtheilungen; in denen mit Centralem Sypho und in denen, in welchen der Sypho dem Rande nahe steht. Centrales und Marginales, Orthoceratites va-

ginatus gehört zu der letzteren Abtheilung. Der sehr auffallende dicke Sypho steht dem Rande so nahe, dass er von der Schaale wirklich berührt wird, daher auch hervortritt in seiner ganzen Länge, wenn die Schaale, wie es so häufig geschieht, zerstört ist. Dann bemerkt man auf dieser Länge übereinander dreieckige, oben in eine Spitze auslaufende, blattartige Ansätze, wie unentwickelte Blätter an einem Spargelstiel. Sie folgen sich wie Dachziegel, die unteren über den oberen, und zu jedem Blatt gehört eine Kammerwand des Orthoceratiten selbst. Es ist offenbar diese Kammerwand, welche noch ganz dünn und aufsteigend den Sypho umgiebt. Daher ist auch die gröfste Depression dieses Eindrucks, der am Sypho rund umhergeht, der gröfsten Erhöhung diametral entgegengesetzt, tief im Innern, gegen die Mitte, und am Mittelpuncte der Kammerwand. Da die Kammer selbst tief napfförmig gestaltet ist, so kann nur der, selten entblösste untere, nicht der obere Rand der Wand mit dem Eindruck auf dem Sypho in Verbindung stehen. Der letztere steht immer bedeutend höher.

Dieser Sypho nimmt jederzeit auf dem Boden der Kammer mehr Raum ein, als ein Drittheil des ganzen Durchmessers der Kammer beträgt; selten wohl die Hälfte. Er vergröfsert diesen Durchmesser nur langsam, und wie es scheint, weniger schnell, als der Orthoceratit selbst.

Die Kammern haben die Form eines regelmäfsig tief eingesenkten Napfes, in welchem der Sypho einen bedeutenden Ausschnitt hervorbringt. Sie folgen schnell auf einander; drei oder auch vier auf der Länge eines Durchmessers.

Die Schaale ist scharf, in die Quere gestreift, und diese Streifen sind auf der ganzen Länge hin zu Wülsten erhoben, welche in regelmäfsigen Abständen übereinander stehen; beinahe fünf Wülste auf jeder Länge ei-

nes mittleren Durchmessers; acht Streifen bedecken die Wulst. Sie umgeben die Schaale in einer Wellenlinie, welche der Linie des Kammereindrucks auf dem Sypho genau entgegengesetzt ist. Denn die gröfste Depression der Streifen ist eben da, wo die Schaale den Sypho berührt, und wo der Eindruck der Wand am höchsten steigt. Von hier erheben sich die Streifen, senken sich nochmals, aber nur wenig und flach auf den Seiten, und steigen nun am höchsten auf dem Rücken, wo sie dem Sypho diametral entgegengesetzt sind und wo der Eindruck der Kammerwand am Sypho am tiefsten steht. Die Zeichnungen vieler Figuren sind in Vorstellung dieser merkwürwürdigen Structur wenig genau. In dreifsig unteren Durchmesserlängen würde der obere Durchmesser des Orthoceratiten doppelt so grofs geworden sein, welches doch nur ein geringes Anwachsen ist.

Von Trilobiten.

Auszeichnend für Petersburgs Umgebung sind nur zwei Arten von Trilobiten, eben die, welche fast immer mit einander vorkommen, Asaphus expansus und Illaenus crassicauda; eben so findet man sie in Schweden und auf den Feldern der Südbaltischen Länder. Sie sind beide durch scharfe und bestimmte Kennzeichen leicht von einander zu unterscheiden, welches sich nicht von jeder Art dieser sonderbaren und formreichen Thiere sagen lässt, nicht einmal von den Geschlechtern, in denen man sie eingetheilt hat. Dass jeder Naturforscher, der sich mit ihnen beschäftigt, glaubt neue Geschlechter, daher auch neue verwirrende Namen aufstellen zu können, nach einem von ihm besonders hervorgehobenen Gesichtspunct, ist gewiss ein Beweis, wie weit man in der Kenntniss dieser Geschöpfe zurück ist, und wie sehr ihre gründliche Bearbei-

tung noch erwartet werden muss, und kaum zu läugnen ist es, dass alle neue Classificationen und Eintheilungen nicht so weit bringen, als zwei wichtige Bemerkungen von Quenstedt (Wiegmans Archiv III. I. H. 337). Die erste, dass die Zahl der Glieder des mittleren Theiles und der Flossen, für jede Art eine unveränderliche und beständige sei, eine Bemerkung, so fruchtbar durch ihre leichte Beobachtung und Anwendung, dass man hätte glauben sollen, sie hätte keinem der zahlreichen Monographen der Trilobiten entgehen können. Sie lag zu nahe, und das Einfache zu finden, bleibt überall nur den geistreicheren Beobachtern vorbehalten. Die zweite Bemerkung, wenn gleich weniger allgemein, wird es, wenn sie sich bestätigen sollte, durch die Schlufsfolgen, zu welchen sie führt. Alle Trilobiten, welche ausgezeichnet grofse, zusammengesetzte, facettirte Augen besitzen, haben jederzeit eilf Mittelglieder und Flossen, nicht mehr und nicht weniger. Ohnerachtet der Zusammenhang beider Erscheinungen nicht hervortritt, so ist doch hieraus einleuchtend, dass die Theile der drei Hauptabtheilungen aller Trilobiten, Haupt, Thorax, Abdomen, in genauer Abhängigkeit von einander stehen, und dass also das Bestreben der Trilobiten-Monographen dahin gerichtet sein muss, diese Abhängigkeit zu entdecken, und so viel es angehen will, in Causalverbindung zu setzen. Dann erst können wir wirklich naturhistorische Classificationen erwarten, welche sich über den einseitigen Zweck erheben den Sammlungen und Verzeichnissen zur bequemen Einschachtelung zu dienen.

Asaphus expansus. Pander hat auch hier wieder (Tab. VI. VII. VIII.) von dieser Art die trefflichsten Abbildungen geliefert, und in zahlreichen Abänderungen, deren Zusammenhang in seinen vortrefflichen Bemerkungen von Trilobiten überhaupt, klar nachgewiesen ist. Er nennt

ihn, nach Schlottheims und Brogniarts Vorgange Asaphus cornigerus. Dalman hingegen zieht den alten Linnéschen Namen wieder hervor, wie schon Wahlenberg und mit Recht gethan hatte. Eichwald führt ihn auf als Cryptonymus Weissii, Panderi, Schlottheimii, Lichtensteinii. Seine Abbildungen, ohnerachtet sie die Dalmanschen weit übertreffen, erreichen doch weder die Genauigkeit, noch die Vollkommenheit der Panderschen Figuren. In Greens namenreicher Monographie erscheint er unter dem Namen Hemicrypturus Razoumofskii (Emmerich de trilobitis 1839. p. 31).

Asaphus expansus ist ein kräftiges Thier. Acht Glieder wölben sich hoch über der Spindel und sind gegen den oberen Theil noch durch eine Rinne von einem Fortsatz getrennt, welcher von dem oberen Gliede bedeckt wird. Die ganze Spindel scheint daher aus hohen Ringen zusammengesetzt. Auf beiden Seiten sind sie mit starken und breiten Flossen besetzt, eine für jedes Rippenglied, deren Natur und Bestimmung hier kaum verkannt werden kann. (Quenstedt). Es sind Ruder, welche mit breiter Oberfläche das Wasser zurückschlagen können, dann aber wieder bei dem Fortbewegen, durch Umwenden, dem Wasser eine dünne, wenig Widerstand leistende Fläche darbieten. Denn diese Schaufeln legen sich der Länge nach mit ihren Rändern aufeinander, so dass sie, an ihren Enden, wie aufeinander gelöthet scheinen, und dieses Ende ist auch wie eine Schaufel gerundet; an der Spindel erscheint es nur als eine bedeutende Vertiefung der Flosse, die im Fortgange immer mehr zunimmt. Das ist eine allen Trilobiten eigene Structur, nur ist sie an wenigen so ausgezeichnet und deutlich. Wenn daher die zusammengeschlagene Flosse in eine Spitze oder in einen Dorn ausläuft (Odontopleura), so zeigt sich darin noch keine verschiedene Organisation, und das sollte zur Aufstellung ei-

nes neuen Geschlechts nicht benutzt werden. Der Rumpf ist länger, als Kopf und Schwanz, im Verhältniss von 6 : 5.

Im abgerundeten Schwanze (Pygydium) besitzt die Spindel nur noch einige, schwach erhöhete, gliederartige Abtheilungen, die Seiten sind glatt. Da diese Abtheilungen immer mehr verschwinden, so sind sie schwer zu zählen. Es scheinen zwölf zu sein. Die Spindel erreicht niemals völlig den Rand des Schwanzes.

Das Kopfschild ist glatt, wie der Schwanz und durch die gewöhnlich sehr sichtbare Kopfnath in drei Theile getheilt, von welchen die Wangen an ihren äusseren Ecken stumpf abgerundet sind. Die Kopfnath erreicht den unteren (inneren) Rand des Kopfschildes etwa in der Mitte jeder Seite, bildet eine kleine Wölbung auf der unteren Leiste des Schildes, biegt sich dann vor, um über die Mitte des Auges zu laufen, und verbindet sich vorn an der Spitze, mit dem entgegengesetzten Arm, in Form eines Kleeblattes, das mehr oder weniger spitz sein kann (As. angustifrons, raniceps). Pander zeigt, wie diese Theile einer Lateralbewegung fähig sind, daher wird das Kopfschild durch solche Bewegungen in seiner Form um Etwas verändert. Der obere Lobus des mittleren Theils ist sehr grofs, geht aber zwischen den Augen in eine Spitze zusammen.

Illaenus crassicauda. Pander T. V. F. 9. Eichwald T. IV, Dalm. T. V. F. 2. Trilobites Esmarkii Schl.

Gegen das Vorige ist dieses nur ein schwaches Geschöpf. Schwanz- und Kopfschild haben zwar keine bedeutende Gröfse, allein die Bewegungsorgane des Rumpfes treten um Vieles zurück. Ohnerachtet in gröfserer Menge, als am Asaphus expansus, ist doch der Rumpf kürzer als das Schwanzschild, oder wenigstens nie gröfser.

Zehn Glieder des Rumpfes, Schwanzschild unten ganz rund, glatt, selten mit einer schwachen Spur einer Spindelfortsetzung, die auch dann nicht sehr tief eindringt, und ohne Gliederabtheilungen bleibt. Kopfschild glatt mit kleinen, weit abstehenden Augen und mit einer Gesichtslinie, deren Seiten über den Augen fast parallel zum vorderen Rande hinlaufen, und sich auf dem Schilde selbst nicht mehr vereinigen. — Das sind die Eigenthümlichkeiten, welche die Art vor anderen auszeichnen. Mehrere andere verdienen indessen eine eben so grofse Aufmerksamkeit. Die zehn Glieder des Rumpfes liegen wie schmale Bänder übereinander, nicht wie erhobene Ringe, und wenn man bei Asaphus expansus dieses Uebereinanderliegen mit dem von Hohlziegeln auf einem Dache vergleichen möchte, so gleichen die Glieder des Illaenus einem, in der Breite gelegten dünnen Bretterdach. Diese Form ist beständig; sie findet sich wieder nicht allein in allen Abänderungen, sondern sogar in weit entlegenen Ländern. Auch verliert sich das bandförmige erst am äussersten Ende der Flossen, und wird zur seitwärts stehenden Schaufel. Die Flossen oder Seiten sind nur wenig von der Spindel geschieden, nur durch gröfsere Wölbung der letzteren, nicht durch eine Rinne. — Das Mittelstück des Kopfschildes hat gar keine Theilung und ist wohl dreimal gröfser als die dreieckigen, an den äusseren Ecken gegen den Rumpf abgerundeten Wangenstücke. Alle diese Kennzeichen vereinigt geben dem Illaenus einen so eigenthümlichen Charakter, dass man ihn gar nicht mit anderen Trilobiten verwechseln kann. Eben deshalb wird es aber auch schwer, andere Formen davon zu trennen, welche den Hauptcharakter doch noch immer festhalten. Murchisons Bumastus Barriensis Pl. 14. F. 7. hat noch immer zehn bandförmige Rumpfglieder; auch noch das glatte Schwanz- und Kopfschild und in gleichem Ver-

hältniss gegen den Rumpf; noch immer sind die Augen sehr entfernt, das mittlere Kopfstück ungetheilt, die Wangenstücke klein und auswärts hin abgestumpft; — wie unbedeutend ist dann der Mangel einer deutlichen Abtheilung von Flossen und Spindel! Eichwald hatte schon eine ganz ähnliche Gestalt, und gleich grofs, als Cryptonymus Rosenbergii beschrieben und abgebildet; Murchison sagt: sie sei von Bumastus ganz verschieden, worin die Verschiedenheit bestehe, sagt er nicht.

Bei dem häufigen Vorkommen beider Trilobitenarten in den nordischen Ländern muss es sehr verwundern, dass sie in England doch so überaus selten gefunden werden. Asaphus expansus wird von Dudley angeführt (Bronn), doch kennt ihn Murchison nicht. Illaenus crassicauda dagegen ist wohl gewiss (T. 23. F. 7. b.) Illaenus perovalis abgebildet, aus Caradoc-Sandstein, daher aus sehr tiefen Schichten; allein auch hier scheint er doch nur sehr selten zu sein. Es muss verwundern, da so viele andere Trilobitenarten, welche mit den beiden nordischen vorkommen, in England nicht fehlen.

Man darf indessen nicht übersehen, wie sehr Asaphus Corndiensis Murch. S. T. 25. F. 4. dem As. expansus ähnlich ist. Der ganze Unterschied liegt allein in der Seitenverlängerung der Wangen zu einem Horn.

Viel weniger häufig, daher auch weniger auszeichnend sind noch mehrere andere Trilobitenarten, welche Pander beschreibt. Doch verdienen sie genaue Beachtung, da auch sie zur Bestimmung von Formationsunterschieden wesentlich beitragen.

Calymene polytoma Dal. p. 44. T. I. F. 1. Asaphus Fischeri. Eichwald T. 3. F. 2. Amphion frontilobus. Pander T. V. F. 3. 8.

Das Kopfschild wird bei allen Trilobiten stets die Aufmerksamkeit am meisten erregen, theils weil man dort,

wo so grofse Augen hervortreten, auch eher die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale erwartet, theils weil in der That dieses Kopfschild bei jeder Art anders und doch nach einem bestimmten Gesetz gestaltet ist. Wie überall, so ist es dann auch hier nothwendig erst den Haupttypus der Kopfform für alle Trilobiten aufzusuchen, um dann die verschiedenen Abänderungen, Vergröfserungen, Verschmelzungen, Verdrückungen, begreifen zu können, welche in den einzelnen Arten vorkommen.

Die Spindel (Rachis) oder der mittlere Theil des Brustschildes ist jederzeit auch noch in dem Kopfschild fortgesetzt, und bildet auf diesem zwei tiefe, der Länge nach aufsteigende Furchen. Diesem, von den Seiten auf solche Art abgesonderten Theil nennt Dalman Glabellus, die Glabelle.

Auch die einzelnen Glieder der Spindel sind noch darauf angedeutet und dieses nach folgendem Gesetz (vid. T. II. F. 21. Der untere Theil des ganzen Kopfschildes wird durchzogen von einer Rinne mit erhöhetem Rande, einer Dachrinne gleich. Sie gehört den Wangen, wie der Glabelle.

Dann folgen drei andere Einschnitte, welche jedoch nicht die Mitte der Glabelle erreichen. Die beiden unteren sind gewöhnlich die kleineren, und gehen horizontal; der letztere obere, in den meisten Fällen der tiefere, trennt auch das gröfsere, erhöhete Stück von der Glabelle, und der Trennungseinschnitt geht von der Mitte diagonal zum Rande herauf. Dieser obere getrennte Theil heifst die Stirn; die Einschnitte selbst, die Stirnfurche (*a*), die obere und die untere Augenfurche (*b* und *c*); der untere aber die Basal- oder Grundfurche.

Die Glabelle ist meistens oben an der Stirn breiter, auch höher als unten; in umgewendeter Kegelform. Selten nur, was so bestimmend an Calymene Blumenbachii

hervortritt, ist die gröfsere Breite unten, und die Stirn schmäler, als ihre Basis. Calymene polytoma vermittelt beide Gestalten. Die Seiten ihrer Glabelle laufen parallel bis zum Rande. Oben aber schneidet die Stirnfurche so tief in den Kopf, dass von der Stirn selbst nur noch sehr wenig übrig bleibt. Sie ist nur halb so breit, als der mittlere Theil der Glabelle, und dabei kaum halb so hoch als breit. In der Mitte ist sie noch dazu, durch eine kleine Furche in zwei Theile getheilt. Die obere Begränzung der Stirn ist horizontal. Die Augen sind klein, entfernt, und stehen zwischen den beiden Augenfurchen. Die Gesichtslinie geht durch die Augen nach dem Ende der Basalfurche am unteren Rande.

Die Spindel ist um vieles schmäler, als die Seiten, und bis zum äussersten Ende in Glieder zertheilt, so dass eine Unterscheidung von Schwanz und Rumpf fast unmöglich wird. Fast alle Beschreiber stimmen darin, dem Ganzen 24 Glieder zu geben, von welchen Pander nur 4 für den Schwanz rechnet. Die Flossen sind sehr lang; die Furche, welche der sich zur Schaufel umbiegende vordere Rand bildet, erscheint schon nahe an der Spindel, aber nicht in der Mitte, sondern am oberen Rande, doch liegen beide Ränder der Flosse dicht aufeinander und scheinen in ihrem Fortlauf ganz mit einander verbundene Lamellen. Diese, fast allen Trilobiten gemeinsame Einrichtung, ist auf keiner Abbildung vorgestellt.

Ausser Petersburg hat man diesen Trilobiten auch in Ostgothland zu Ljung und zu Husbyfiöll gefunden, eben wo auch die zwei besonders auszeichnenden Trilobiten vorkommen.

Calymene Blumenbachii. Zetheus varicosus. Pander T. V. F. 6.

Ein seltenes Thier, sowohl bei Petersburg, wie in Ostgothland. Doch lässt Panders Figur über sein Vor-

kommen keinen Zweifel. Die Form der Glabelle ist hierin bestimmend. Die Seiten dieser Glabelle sind gegen die Stirn convergirend. Die untere Augenfurche ist bei weitem die stärkste und tiefste, und sie schneidet dadurch einen grofsen Höcker vom Ganzen ab. Mit ihr verbindet sich die obere Augenfurche noch ehe sie den Ausgang erreicht. Die Stirn hat fast die halbe Länge des Kopfes und ist oben breit. Eine ganz kleine Furche zeigt sich zu beiden Seiten, noch über der Stirnfurche.

Die Gesichtslinie endigt sich genau im äusseren Winkel der Wangen; sie bildet zwei nicht abgerundete Winkel, ehe sie das Auge erreicht. So unbedeutend dieses scheint, so bleibt es doch auf allen Stücken beständig, und ist leicht zu beobachten. Dreizehn Glieder der Spindel.

Phacops Sclerops. Emmerich. Calymene Sclerops Dalm. T. I. F. 2. Calymene macrophthalma Pander T. V. F. 5. a. b. c. Brogniart Pl. I. F. 4. Calymene Downingiae Murch. T. 14. F. 3.

Hr. Emmerich (de Trilobitis Berlin 1839) fügt zu der Quenstedtschen Beobachtung, dass grofse halb conisch hoch erhobene Augen, mit Facetten, welche schon dem blofsen Auge sichtbar werden, stets mit eilf Rippengliedern verbunden sind, noch die, nicht weniger wichtige Thatsache, dass alsdann die Gesichtslinie vom Auge horizontal sich gegen den vorderen oder Seitenrand wendet und dort aufhört, nie aber zum unteren Rande herabgeht. Alle Gestalten dieser Art sammeln sich dann zu einer Gruppe, welche Hr. Emmerich als Phacops aufführt, eine der natürlichsten von allen, in denen man bisher die Trilobiten eingetheilt hat.

Das Kopfschild bildet an den Ecken der Wangen einen abgerundeten Winkel; seine Form ist im oberen

Theil die, eines mehr oder weniger spitzen Gewölbes, ein zusammengerolltes Thier erhält einen spitzeren Bogen und gröfsere Höhe. Die Höhe ist gewöhnlich nicht völlig die Hälfte der Breite. Rund um den oberen Theil zieht sich eine tiefe Rinne, mit gegen aussen erhöhetem Rande; sie umgiebt Glabelle und Wangen und vereinigt sich unten mit der Basalfurche. Die untere Augenfurche ist tief und breit. Die Gesichtslinie über die, besonders hoch stehenden Augen weg, bildet zwischen Auge und Rand einen kleinen aufsteigenden Bogen. Die Flossen sind wenig breiter als die Spindel; sie sind schon seit der Mitte mit den Rändern zusammengeklappt, und die Klappfurche erscheint schon so nahe an den Rückengliedern. Dagegen haben die Glieder des Schwanzes eine solche Klappfurche erst an ihrem äussersten Ende, wodurch sich der Schwanz vom Rücken ohne Mühe unterscheiden lässt. Sechs Schwanzglieder sind deutlich. Murchisons Calymene Downingiae ist in allen Theilen mit Phacops Sclerops übereinstimmend.

Am nächsten stehen ihm Phacops Hausmanni (Graf Sternberg Verh. des Prager Museums T. II. F. 2. F. 3.) und Phacops caudatus (Murchison T. VII. F. 8.). Beide unterscheiden sich durch die langen Hörner, in welchen die Ecken der Wangen bis zur halben Länge des Rumpfes auslaufen; auch sind bei beiden die Flossen viel breiter, als die Spindel, bei Phacops Sclerops haben sie, wie bei Calymene Blumenbachii, ohngefähr die gleiche Breite. Phacops caudatus findet sich in Ostgothland, wie zu Dudley und Wenlock. Man sollte ihn daher bei Petersburg auch wohl noch erwarten können.

Phacops macrophthalmus. (Zetheus uniplicatus Pander T. V. F. 7. Calymene macrophthalma Brgt. Pl. 1. F. 5. Sternberg T. I. F. 1. Die beste Abbildung des Kopfes. Murchison T. 14. F. 4.

Calymene tuberculata und T. 14. F. 2., wo wie bei Brogniart die, mit grofsen Warzen besetzte äussere Schaale verloren gegangen ist, und der Kopf glatt scheint. Calymene Bufo. Green.

Eine durch ihre ausgezeichnete Glabelle leicht kenntliche Art. Die Stirn ist so erhöht und aufgebläht, dass sie mehr als drei Viertheil der ganzen Glabelle einnimmt. Dadurch wird die Stirnfurche bis zum unteren Theile der Augen herabgedrückt, und von Augenfurchen bleibt nur noch, in gröfseren Stücken, eine schwache Spur übrig. Diese grofse Stirn ist, wenn vollständig, mit starken Warzen besetzt, welche gegen oben hin immer kleiner werden und verschwinden. Die hohen, halbconischen Augen erreichen beinahe den unteren Rand. Die Augenlinie ist fast ganz verwachsen, daher schwer zu finden. Sie geht unter den Augen weg, ganz horizontal in die Seiten. Daher zählt man denn auch eilf Glieder des Rumpfes, die auf der Spindel wie dicke Ringe hoch gewölbt sind. Am oberen Theil jedes Ringes wird ein anderer weniger erhöheter, wie bei Calymene, vom nach oben folgenden Ringe verdeckt. Die Klappfurche der Flossen ist schon seit der Spindel sehr tief; verschwindet aber vor der Mitte, weil schon so früh beide Ränder der Flossen zusammenklappen und übereinanderliegen. Im Schwanze zählt man neun Glieder, welche mit kleinen Warzen besetzt sind. Wahrscheinlich erscheint dieses Thier an der Pulcowa nicht häufig; in Schweden ist es noch gar nicht gesehn worden; in England, in Dudley und Wenlock Schichten. Bei Prag und Gerolstein in der Eyfel ist es nicht selten.

Illaenus oder Nileus armadillo. Pander T. V. F. 1. 2. N. arm. et chiton. Dalm. T. IV. F. 3.

Offenbar ist die Uebereinstimmung von diesem Thiere mit Bumastus, und Illaenus und Asaphus laeviceps und palpebrosus Dal. so grofs, dass man sie wohl unter ein

gemeinschaftliches Geschlecht vereinigen sollte (Quenstedt p. 352). Sie würden dann, wie Phacops, eine sehr natürliche Familie bilden. Ihren gemeinschaftlichen Charakter würde die Form der mittleren Glieder bestimmen, aus welcher die übrigen Verhältnisse hervorgehen. Es sind immer flache und schmale Bänder, welche scharf aufeinander liegen; die Spindelglieder laufen ohne Trennung in die Flossen aus, welche bis zu ihrem Ende ausgebreitet, ungefaltet bleiben. Die Spindel ist dabei breiter als die Flossen und wenig erhöht. Die Folge dieser Einrichtung ist, dass die Glieder im Kopfschild gar nicht fortgesetzt sind, im Schwanzschild aber nur wenig weit, und wenig deutlich. Daher verschwindet auch im Kopfschild die Glabelle, und somit auch alle Einschneidung dieser Glabelle. Die Augen liegen entfernt, weil die Breite der Spindel sie dazu nöthigt. Schwanz- und Kopfschild bleiben stets glatt, ohne Warzen oder andere Erhöhungen. Nileus (Illaenus) armadillo hat acht Spindelglieder und Flossen, und grofse Augen, welche zwei Drittheile des Schildes in der Augengegend bedecken. In Schweden in oberen ostgothländischen Schichten und zu Tomarp in Schonen.

Den Corallen scheinen die Petersburger Schichten wenig günstig zu sein, eben so wenig als die so ähnlichen ostgothländischen und westgothländischen Hügel. Pander (T. I. und T. II. F. 1—14.) giebt nur Zeichnungen von Calamopora spongites; und auch die Sammlungen zeigen nichts anderes, höchstens die so nahestehende Calamopora polymorpha wie sie von Goldfufs (T. 27. F. 2.) abgebildet ist. Die erstere erscheint nie in grofsen Massen, sondern gewöhnlich in der Form kleiner Kräusel, an deren Oberflächen die sechseckigen Mündungen des Polypen sich zeigen; in der Mitte aber die concentrischen Kreise, der über einander hervortretenden Röhren erschei-

nen. Eine Bank, wie doch auf der Insel Gothland bei Gerolstein in der Eyfel und auch bei Wenlock haben diese Corallen wohl nie gebildet.

Uebersicht der aufgeführten Producte aus Petersburger Hügeln.

Brachiopoden.

Terebratula brevirostris Mch.
— sphacra.
Spirifer Porambonites Pand.
— reticulatus Pand.
Terebratula prisca.
Spirifer chama Eich.
Orthis callactis Dal.
— calligramma Dal.
— orthambonites Pand.
— elegantula Dal.
— radians Eich.
— basalis Dal.
— testudinaria Dal.
— moneta Eich.
— Pronites Pand.
— Panderi.
— cincta Eich.
— zonata Dalm.
— transversalis Dalm.
— euglypha Dal.
— Imbrex Pand.

Crinoideen.

Sphaeronites aurantium.
Hemicosmites pyriformis.
Cryptocrinites regularis.
— cerasus.

Orthoceratites vaginatus.

Trilobiten.

Asaphus expansus.
Illaenus crassicauda Dal.
Calymene polytoma Dal.
— Blumenbachii.
Phacops sclerops Brgnt.
— macrophthalmus Br.
Illaenus (Nileus) Armadillo Dal.

Corallen.

Calamopora polymorpha.
— spongites.

Note zu No. 6. S. 5.

Diese Bestimmnng ist nicht ganz richtig und sollte so heifsen:

Alle Kalksteine älterer Formationen, welche an der Ostseite des Urals sich fortziehen, gehören zu oberen Schichten des Silurischen Systems, verschieden von den Petersburger, welche tieferen Schichten dieses Systems zugerechnet werden müssen. Sie sind jedoch älter als alle Gesteine, welche in den Waldaischen Bergen vorkommen und wahrscheinlich älter als das sogenannte Devon-System.

II.
Waldaisches Gebirge.

Güldenstädt erzählt (Th. I. p. 4), dass er zu Tschudowa, 116 Werst von Petersburg, an den Ufern des Kerest, der in den Wolchow fliesst, ein Kalkflöz untersucht habe, welches mit Ammoniten, Chamiten, Asterien und Walzensteinen ganz erfüllt sei. Das hätte wenig an Petersburger Schichten erinnert, wohl aber Jura-Formationen erwarten lassen. Was Herr Strangways (Geol. Transact. II. Series. 1822. 1. Th.) vom Waldai berichtet, ist so unbestimmt, dass man schwerlich daraus die Formation, zu welcher diese Gesteine gehören, unmittelbar hätte errathen können. Das sind aber die einzigen bekanntgemachten Nachrichten über dieses Gebirge. Es würde daher auch das, was sich in Sammlungen findet, nicht hinreichend sein, das geognostische System dieser Gegend zu entwickeln, hätte nicht Herr G. von Helmersen eine solche Untersuchung zum Gegenstande seiner Forschungen gemacht.

Mit einer ausführlichen Beschreibung des ganzen merkwürdigen Landstrichs beschäftigt, als geschmackvoller Zeichner und kenntnissreicher Sammler bekannt, darf man jetzt einer wichtigen Monographie des Waldai-Gebirges entgegensehen, welche nicht anders, als ein helles Licht auf die Zusammensetzung des ganzen europäischen Russlands verbreiten wird. Was ich seiner gütigen Mittheilung verdanke, werde ich indessen in der Kürze anführen.

Von der Gegend der Stadt Borowitschi an der Msta bis zur Stadt Demiansa zwischen Seliger und Ilmensee zieht sich der nördliche Abfall der Waldai-Gebirgsfläche von Nordost nach Südwest. Es ist dieselbe Richtung, in welcher, nach Hrn. von Meyendorff's

wichtiger Bemerkung durch alle kleinen Bergzüge und Hauptflufsthäler das europäische Russland von der Ostsee bis zum schwarzen Meere in Parallellinien zertheilt, und von ähnlichen Richtungen von Südost nach Nordwest, der caucasischen, fast im rechten Winkel durchschnitten wird (Bulletin de la Soc. géol. de France. IX. 1838. 230.). Die vielen Thäler, welche von diesem Abhange herabgehen, entblöfsen in der Tiefe einen Wechsel von rothen, grauen und weifslichen glimmerreichen Sandsteinen, bunten Mergeln und Thon mit zahlreichen Knochenresten von Fischen. Es sind dieselben, welche in den Sandsteinen von Dorpat vorkommen (die Kutorga beschrieben hat. Petersburg 1835. 1837), im See von Burtneck in Lievland (durch Parrot beschrieben) und bei Witegra am südlichen Ufer des Onegasees. Grofse Schilder finden sich häufig, welche von Dr. Asmussen in Dorpat einer genauen Untersuchung unterworfen, und als Fischschilder erkannt worden sind, wahrscheinlich von Arten, welche dem Holoptychus nobilissimus (Murchison T. 2. bis) nahestehen. Unmittelbar über diesem knochenführenden Sandstein liegen, am Flüfschen Prikscha, einem Nebenflufs der Msta, an dem Flusse Kumänka ohnweit des Seeligersees, und noch an anderen Orten ein grauer fetter Thon, in welchem Kohlflötze aufsetzen, an der Prikscha von 5 Pariser Fufs Mächtigkeit. Baumstämme liegen darin, die man einer Sigillaria zuschreiben muss. Dieser Thon wird an den Ufern der Prikscha und vorzüglich an der Msta bei Borowitschi unmittelbar bedeckt von einem hellgelblichen, oft ganz weifsem kreideartigem, seltener grauem Kalkstein, mit dünnen Lagen von Hornstein und Feuerstein in den oberen Teufen; 150 bis 200 Fufs hoch. Diese Kalksteine enthalten viele organische Reste, welche alle dem Bergkalk, Kohlenkalk zukommen. Dolomit erscheint zwi-

schen ihnen nicht selten. Die Lagerung dieser Gesteine ist also völlig bestimmt. Die keuperähnlichen Mergel und graue Sandsteine gehören dem, von Murchison entwikkelten Devonianischen System, zwischen dem Silurischen und dem Bergkalk; die Kohlen sind die untersten, noch vom Kalkstein umfassten Schichten des Kohlengebirges, wie in Northhumberland und im oberen Theile von Yorkshire; der Kalkstein endlich ist der Bergkalk, Kohlenkalk selbst. Die Petersburger und die Esthländischen (Silurische) Schichten sind daher tief unter den Waldaischen verborgen, und noch ist es nicht erweisen ob irgend eine Einschneidung bis zu ihnen herabreicht.

Im Berliner Cabinet befindet sich in der russischen *Sammlung* No. 1485. ein grofses Stück von Nowgorod e ripa fluvii Wolchow; es ist ganz einem Stücke ähnlich vom Flusse Lugo westlich von Nowgorod, welches man Hrn. Eichwald verdankt. Diese Stücke erinnern an die bekannten Muschelplatten von Dudley, durch das Hervortreten, durch die Schärfe und Schönheit der Muscheln, die im Gestein liegen; doch sind sie alle von ganz anderer Natur. Man möchte es gröfstentheils für ein Conglomerat von Trochitengliedern halten, fast alle mit einer fünfeckigen Rose in der Mitte, und in allen Abänderungen, welche Goldfufs (T. 60. F. 3.) vom Rhodocrinites verus abbildet, und noch mit einigen mehr, ohne Spur von Kronen. Zwischen ihnen liegt häufig Spirifer speciosus micropterus (über Delthyris p. 35). Der Sinus ist ganz glatt; zwei und zwanzig enge Falten stehen auf jeder Seite, und in der Mitte der Wulst bemerkt man eine schwache Längenvertiefung, der eine niedrige Falte im Sinus entspricht. Ein anderer Spirifer erinnert durch hohe Area an Spirifer trapezoidalis, der sonst im Waldai wohl vorkommt; er ist es aber nicht, denn der Sinus ist völlig glatt, und die Seiten sind ge-

faltet, nicht blos gestreift. Auch hier sind es zwei und zwanzig Falten auf jeder Seite. Daher unterscheidet nichts diesen Spirifer vom nebenanliegenden Spirifer speciosus, als diese hohe Area; sie hat in Höhe mehr als ein Drittheil, fast die Hälfte der Länge. Es würde, nach Dalman, eine Cyrthia sein; beweist aber eben auch, wie unstatthaft ein so leicht aufgestelltes Genus ist, da diese hohe Area nicht einmal eine Art, viel weniger ein Geschlecht zu bestimmen scheint. Häufig erscheint eine ausgezeichnete Terebratel, welche Phillips als Terebratula Ventilabrum in mehreren Abänderungen abgebildet hat (Yorkshire II. T. XII. F. 38. 39.). Sie gehört zu den Pugnaceen, an welchen der Rand der Stirn höher steht, als die Mitte, wenn auch nicht sehr bedeutend. Von der ähnlichen T. livonica oder auch von der T. pleurodon Phill. (connivens) unterscheidet sie sich vorzüglich durch den Schlosskantenwinkel, und durch die Schlosskanten selbst. Diese letztern vereinigen sich unter einem Winkel, der stets unter dem rechten Winkel zurückbleibt und vielleicht nicht 80 Grad erreicht. Ihre Länge ist ganz auffallend und giebt dem Ganzen ein hervorstechendes Ansehn. Die Linie, welche ihre Endpuncte vereinigt, durchschneidet die Axe stets unter der Hälfte, vielleicht erst in Dreiviertheil ihrer Länge. Sie sind mehr als doppelt so lang, als die Rand- oder Seitenkanten. Die Stirn ist breit; sie erreicht vollkommen die Hälfte der ganzen Breite. Die völlig einfachen Falten sind dachförmig und breit, nicht zusammengekrümmt, wie T. livonica, vier oder fünf im Sinus, sieben auf den Seiten; daher 19 Falten in Allem. Eine Orthis scheint neu (Orthis micans, in der Form und Streifung ganz ähnlich Gonambonites lata Pander T. 25. F. 1.), sie ist im äufsern Anblick der Orthis (Productus) depressa von Dudley ähnlich, durch ihre braune glänzende Schaale: allein

ihre Dorsalschaale ist nicht producirt. Das Schlofs ist etwas kleiner, als die gröfste Breite, welche sich in der Mitte der Länge befindet; doch nicht bedeutend; im Verhältniss von 3 : 4; ohne Hörner. Orthis depressa hat ein längeres Schlofs und hervortretende Hörner. Die Seiten biegen sich in sanfter Rundung gegen die Stirn, welche so breit ist, als das Schlofs. Anwachsringe sind auf der Schaale nicht sichtbar, daher ihre lakirte Oberfläche. Beide Schaalen sind ausgezeichnet dichotomisch gestreift, etwa 80 Streifen am Rande. Die Area ist niedrig, die Oeffnung verwachsen. Das Ganze ist sehr flach, die Ventralschaale nur gar leicht und breit in der Mitte eingesenkt. Eine Avicula ist merkwürdig, weil sie die *Avicula socialis* des Muschelkalks zurückruft und leicht dafür gehalten werden könnte; denn ihre Mitte ist auf gleiche Weise gegen das Schlofs hin gekrümmt und gebogen. Allein die Breite ist mehr als dreimal gröfser, als die Länge, welches man bei A. socialis wohl nie finden wird. Weder Phillips noch Goldfufs haben eine ähnliche Form.

Endlich erscheint auf demselben Stück noch offenbar, **wenn auch tief eingewachsen, Productus** comoides, **der allein schon diese Schichten von der** Silurischen Reihe **entfernen würde. Von Corallen findet sich** keine Spur.

Aehnlich sind die Trochitenglieder, welche Hr. v. Helmersen **bei Tschudowa geseln hat,** eben da, von wo **Güldenstädt Ammoniten anführt. Mit diesen Trochiten waren Orthis micans vereinigt und Spirifer speciosus micropterus, der sich freilich** von **dem am Lugofluss durch die ungewöhnliche starke Dichotomie seiner Falten unterscheidet; endlich auch, und in Menge Terebratula Ventilabrum.** Daher erstrecken sich die Schichten von Nowgorod noch wenigstens 68 Werst gegen Petersburg hin, und man wird den Kalksteinen, welche Gülden-

städt an der Westseite des Ilmensees gesehn hat, gleiche Eigenschaften zuschreiben müssen. Bei Suchlowa am Schelon liegt Kalkstein mit Anomiten, Trochiten, Corallien und Asterien unter 8 Fuſs mächtigem, grauen Thon, worin man leicht die Producte am Lugofluss und bei Nowgorod erkennt; er setzt am Fluſs herauf bis nach Potchow; ostwärts von Pleskow. In den Kalksteinbrüchen von Swinow am Schelon, 15 Werst West vom Ilmensee, sahe auch wirklich Hr. v. Helmersen Spirifer attenuatus, und den Kern einer Melania und einer Pleurotomaria. In der Gegend von Buregi am Ilmensee hat Hr. v. Helmersen noch andere Muscheln gesammelt, welche höheren Schichten zuzugehören scheinen. Sie liegen nicht allein in rothem Kalkstein, sondern auch in weiſsem, feinkörnigem Dolomit, welches sehr bemerkenswerth ist. Es sind vorzüglich folgende: Terebratula prisca, sehr ausgezeichnet. Es ist nicht die schwedische, sondern die, bei Geroldstein vorkommende Abänderung, bei welcher die Flügel der Dorsalschaale fast in einer Ebene liegen, und nicht, wie bei jener, gegeneinander geneigt sind. Diese Terebratel scheint allen Schichten der Transitionsgebirge gemein. Productus spinulosus Sow. Alle Producte (Leptaena), nehmlich die wahren, welche ohne Area und am Schloſsrande hin mit Röhren oder Stacheln versehen sind, zertheilen sich in zwei Abtheilungen: 1) In solche, welche auf dem Rücken eingesenkt sind, oder einen bestimmten Rückenlobus besitzen. 2) Solche, die auf dem Rücken hoch gewölbt sind, ohne Spur von Vertiefung. Lobati und Dorsati. — Productus spinulosus gehört zu letzteren. Schloſs und Rücken sind gleich breit. Von den Schloſshörnern abwärts bildet der Rand einen fortgesetzten halben Kreis. Viele kleine Spitzen erheben sich über den engstehenden concentrischen Anwachsstreifen. — Spirifer trapezoidalis Dalm. sehr fein gestreift, auch

Sinus und Wulst, im rothen Kalkstein. — Spirifer attenuatus Sow. Die schmalen Falten sind nicht dichotom, zwanzig Falten auf jeder Seite, 7 Falten im Sinus, daher 47 in Allem. Im rothen Kalkstein auch im Dolomit. — Terebratula Helmersenii, eine schöne, bisher unbeschriebene Muschel. Der Inbegriff aller Kennzeichen (der Habitus) setzt sie zwar zu Spirifer, doch ist eine Terebratelöffnung deutlich zu sehen. Es erfordert deshalb diese Bestimmung noch nähere Untersuchung. Der Terebratula concentrica der Eifel (über Terebrateln p. 103) würde sie sehr nahe stehen, und fast unmittelbar von dieser ausgehen. Der Sinus setzt fort bis in den Schnabel und ist zu beiden Seiten von zwei Wülsten begleitet, welche von den Seiten noch durch eine kleine Vertiefung geschieden sind. Der Schlofskantenwinkel ist sehr stumpf, von 120 Grad, und vom Ende der langen Schlofskanten, die wohl so lang sind, als die ganze Muschel, laufen die Seitenkanten mit eben so stumpfen Winkel gegeneinander, bis sie von der engen Stirn getrennt werden. Seitenkanten und Stirn sind etwas concav gekrümmt. Der ganze Umriss wird dadurch ein sehr flacher Rhombus von 60 Grad an den Seiten, von 120 Grad oben und unten. Beide Flächen sind gar enge und scharf mit vielen Anwachsstreifen bedeckt, wodurch sie rauh und scharf werden. Im Innern des Sinus erhebt sich eine leichte Falte, welcher eine feine Rinne auf der Ventralwulst entgegensteht. Länge = 100. Breite = 178. Dicke = 60. Sinus = 80 der Breite. Im rothen Kalkstein.

In der Mitte, ganz von diesen Transitionsschichten umgeben, springt die Salzquelle von Staraja Russa weit über die Oberfläche eines Sees hervor, in dessen Tiefe sie, mit einer Röhre gefasst ist (Güldenstädt I. 12.), und in einem neueren Bohrbrunnen sprudelt sie in einer

Tiefe von 700 Fufs und dringt bis zur Oberfläche herauf (Helmersen). Die Thonschiefer aber, des Bohrbrunnens, und die glimrigen Sandsteine umher, erinnern, durch ihr äusseres Ansehn an Keuper. So würde denn hier die Wirkung, welche im mittleren Europa dem Keuper die Farbe gab, Muschelkalk und Zechstein zu Gyps und Dolomit veränderte und Steinsalz oder Salzquellen zwischen diesen Schichten eindrängte, am Fufse der Waldaihügel sich auf Transitionsschichten geäufsert habe; entfernt von krystallisirten (primitiven) Gesteinen, wo diese den ausbrechenden Schwefel und Chlordämpfen nicht mehr ein Hinderniss entgegensetzen können. Daher könnten leicht auch die Salzquellen an der Westseite des Urals, zu Solikamsk an der Witchegda, oder zu Solgegalitsch bei Wologda im Transitionsgebirge hervorsprudeln, und nicht unmöglich wäre es, dass der Gyps von Ixkull, Dünaburg und Kirchholm bei Riga im gleichen Gebirge, in Murchisons Devonianschichten, sich gebildet habe; eine Annahme, welche durch die Erscheinung des Dolomits im Waldai nicht wenig erregt wird.

In der That ist es noch durchaus nicht erwiesen, ja nicht einmal wahrscheinlich, dass in Liefland irgend ein Gestein vorkomme, welches nicht dem Transitionsgebirge zugerechnet werden müsse. Dass Avicula socialis, Turritella scalata, durch ihr Vorkommen, das Dasein des Muschelkalks ausser Zweifel setzen (Rose uralische Reise p. 28, 30), würde sehr richtig sein, wenn die Muscheln selbst ganz bestimmt wären; allein die, bei Adsel an der Aa vorkommende Avicula unterscheidet sich bei näherer Betrachtung doch wesentlich von der des Muschelkalks, wie sie Schlottheim gut und richtig T. 37. Nachträge, Goldfufs T. 117. gezeichnet hat. Der Buckel der Liefländer Avicula steht viel entfernter vom vorderen Rande; diese Entfernung beträgt nahe die Hälfte der Entfernung

des Buckels vom hinteren Rande. Auch ist es für Avicula socialis auszeichnend, dass vom vorderen Ende des Schlosses die Seite sogleich im spitzen Winkel, schief gegen den gewölbten unteren Rand herabläuft. Die Liefländer geht mit einem Bogen fast senkrecht herunter. Auf der grofsen gebogenen Wulst, welche vom Buckel zum hinteren Rande herabläuft, bemerkt man Längsstreifen, welche auf der Avicula des Muschelkalks niemals vorkommen. Die Terebratula livonica (über Terebrateln p. 37), welche sich jederzeit mit der Avicula findet, hat ebenfalls durchaus den Charakter einer Transitionsmuschel. Es ist eine ausgezeichnete Pugnacee; der Stirnrand der Ventralschaale steht hoch über der Mitte und erhebt sich *gleichförmig* vom Buckel bis zum Rande. Das unterscheidet sie wesentlich von T. Pleurodon; die kurzen Schlofskanten, der stumpfe Schlofskantenwinkel von T. ventilabrum; das Zusammengeschlagene aber der Falten, von derem Dach nur die Seite gegen die Mitte der Schaale sichtbar ist, lässt sie auf dem ersten Blick unterscheiden und erkennen. Sie ist nicht Liefland allein eigen, sondern findet sich auch, und in Menge, dem Waldai viel näher bei Isborsk, West von Pleskow, eben auch mit der Avicula verbunden und zugleich mit Stücken der sonderbaren Coralle, Chaetetes fibrosa, die über die ganze Waldai-Ebene zerstreut ist.

Das ist noch alles am Fufs des Waldaigebirges. Treten wir in das Gebirge herein, in den Engen der Msta, welche bis Borowitchie die Berge in ihrer ganzen Breite durchschneidet, so begegnen wir sogleich dem ausgezeichnetsten Bergkalk, welcher durch die darin vorkommenden Producte (Leptaena) so gut und oft so scharf bezeichnet wird. Er bedeckt an der Prikscha, 60 Werst nördlich von Borowitchie und 9 Werst östlich vom rechten Ufer der Msta die hier aufgefundenen untersten Kohlflötze,

mit Sigillaria-Abdrücken. Schon im sandigen Mergel über den Kohlen fand H. v. Helmersen einen grofsen, freilich sehr verdrückten Cidaris; dem vom Grafen Münster beschriebenen Cidaris Nerei (Beiträge zur Petref. I. T. 3. F. 6.) sehr ähnlich. Die Ansetzungsfläche für die Stacheln auf der Assel hat 24 Einschnitte in der Runde, in welcher eben so viele Hervorragungen des Stachels sich einsetzen. Der Stachel selbst ist mit kleinen entfernt stehenden Dornen besetzt; so ist auch Cidaris vetustus den Phillips an vielen, weit entlegenen Stellen des Bergkalks in England gefunden hat (Yorkshire II. p. 208). Viele Trochitenglieder, welche die Cidaristacheln umgeben, sind dünn, langgezogen, wie Glieder von Platycrinites laevis bei Schlottheim (Nachträge T. 28. F. 5 f.), andere gehören dem Cyathocrinites rugosus. Bemerkenswerth ist noch eine schöne Nucula undulata (Phill. T. V. F. 16.), von der Abtheilung der Aequales, in welcher die Buckel in der Mitte der Breite stehen. Sehr zierliche, scharfe, gedrängte, concentrische Anwachsstreifen zeichnen sie aus. In der Schlucht Stolobinskoy owrag, die in die Prikscha ausläuft, finden sich in derselben Schicht noch einige sehr merkwürdige Producte. Eine Cassis, wie es scheint, eben so breit, als sie hoch ist, mit sehr gedrückter, Pyrula-ähnlicher Spira. Mya (Sanguinolaria) sulcata (Phillips V. 5.) vollkommen der Abbildung ähnlich. Die Schaalen sind sehr klaffend, abgestutzt. Die hinteren Falten an der klaffenden Seite fallen auf durch ihre stark zunehmende Breite. Im gelben Kalkstein. Lima waldaica eine herrliche Muschel $2\frac{1}{4}$ Zoll lang, $1\frac{3}{4}$ Zoll breit, mit deutlichen wohlerhaltenen Ohren, beide zusammen von $\frac{2}{3}$ der ganzen Breite. Das linke geht bis $\frac{3}{8}$ an der Schlofskante herab, das rechte, etwas concave, ist weniger grofs. Die Schlofskanten divergiren vom Buckel abwärts mit etwa 60 Grad. Der Sei-

tenrand der linken Seite ist bauchig ausgeschweift, der Rand der rechten Seite gleichförmig oval. Der Rücken der Schaale liegt der rechten Seite viel näher, daher diese auch die steilere ist; die linke die flacher abfallende, feine, aber scharfe Streifen ziehen sich in unzählbarer Menge und in grofser Ordnung über die Oberfläche. Sie sind etwas wellig und vermehren sich schnell durch Einsetzung; auf der linken Seite folgen sie der Länge der Muschel, auf der rechten Seite aber wenden sie sich, schon vom Schlofs her, im kurzen Bogen gegen den Rand, den sie im rechten Winkel berühren. Könnte man glauben, dass an Phillips Pileopsis striatus (T. 14. F. 15.) die Ohren zerstört oder unkenntlich gewesen wäre, so würde die Abbildung gut übereinstimmen. Nur sind die Seiten umgewendet.

Bei Borowitchie selbst, und an den berühmten Stromschnellen der Msta, welche von dieser Stadt aufwärts liegen, und von denen Hr. Strangways eine Karte gegeben hat (Geol. Transac. 1822. Sec. ser. I.), scheinen die grofsen Producte ganz häufig zu werden, sowohl vom untern als vom oberen Fall werden grofse Terebrateln mit dicken Schaalen, von Hrn. Strangways angeführt, denen von Moscau ganz gleich, welches nichts anders, als die grofsen Producte sind. Sie finden sich mit Encrinitengliedern und Madreporen vereinigt, und am Fufse der Felsen erscheint darunter wieder ein Kohlflöz, mit Abdrükken von Sigillarien. Stücke in Berlin erweisen, dass die häufigere dieser Producte, Productus comoides Sow. sei (Phillips p. VII. 4.). Sie gehört zu den Dorsaten, ohne Vertiefung des Rückens. Sie ist gehörnt, oder die Schlofsbreite geht über die Breite der Muschel hervor. Die Oberfläche ist mit feinen Falten bedeckt, welche über und durcheinanderlaufen und die zerstreuten (Branchien) Spitzen und kleine Dornen verstecken, die nur erst

hervortreten, wenn die obere Schaale weggesprengt ist. Denen namensüchtigen Naturforschern ist sie dann, in diesem entblöfsten Zustande eine verschiedene Art. Glänzende und sehr lange, aber sehr dünne Röhren, welche ursprünglich am Schlofsrande festsitzen, sieht man in Menge umher. Auch von Fischresten (Pleurorhynchus triangularis) werden diese Muscheln begleitet; und vom Retepora laxa (Phil. I. 26.), die sich durch Dichotomie von einem Wurzelpunct, wie ein Korb aufwärts verbreitet. — Bei Borowitschie selbst fand Hr. von Helmersen Productus punctatus Sow. von den Lobaten. Das Schlofs ist schmaler, als die gröfste Breite, welche sich unten befindet. Die Mitte des Rückens ist, schon vom Schnabel aus, tief eingesenkt. Die scharf geränderten Anwachsstreifen stehen entfernt von einander; um so mehr, je näher dem Rande. Funfzehn für zollgrofse Stücke. Länge = 100. Breite = 115. Schlofsbreite = 80. Im weifsen Dolomit. Es scheint, dass dieser Gegend auch die Univalven nicht fremd sind. Ein schöner Abdruck wird von Melania rugifera (Phill. XVI. 26.) wenig entfernt sein. Zehn dicke Längsrippen stehen um einer Windung, sie sind am dicksten in dem Theile, der gegen die Mündung, oder nach oben gerichtet ist, die Höhe der letzten Windung verhält sich zu ihrer Breite = 100 : 150. Zugleich auf demselben Stück erscheint Strombodes pentagonus, Retepora laxa und Rostellaria angulata (Phillips XVI. 16.), die auch zu Altwasser in Schlesien vorkommt. Ausserdem noch Kerne von einer Pleurotomaria, welche der Pleurotomaria vittata (Phil. XV. 24.) wohl ähnlich sein könnte.

Acht Werst östlich von Borowitschie sind bei Peredki grofse Kalksteinbrüche eröffnet. Sie liefern wieder andere Gestalten, welche aber immer nur im Bergkalk vorkommen können. Productus antiquatus, mit nur

wenig eingesenktem Rücken, und nur in der Mitte; mit breiten Falten, welche durch die unterliegenden Spitzen hervorgehoben werden. Die Unterschaale ist tief eingesenkt. Im Dolomit: Cyrthoceratites (Spirula) nodosus, mit Röhren von Cyathophyllum caespitosum, mit Retepora laxa und mit Abdrücken von Productus comoides. Auch Steinkerne von Bellerophon und von Sanguinolaria angustata (Phill. V. 2.), allein mit weit entfernt stehen den Anwachsstreifen, da sie in Phillips Figur im Gegentheil sehr genähert sind. Sehr bemerkenswerth ist das Vorkommen von Chaetetes (Calamopora fibrosa) in diesem Dolomit. Es zeigt ohngefähr, wohin man diesen ausgezeichneten Zoophyten setzen müsse, der, so häufig und in so grofsen Massen er auch über die Fläche zerstreut liegt, doch so selten anstehend und auf seiner ursprünglichen Lagerstätte gefunden wird. Auch Schwänze eines Asaphus finden sich hier, welche aber durchaus keine nähere Bestimmung zulassen.

Chaetetes fascicularis Fischer (Oryctographie de Moscou T. XXXVI.) findet sich in gewaltig grofsen Massen, mehrere Fufs im Durchmesser am südlichen Abfall der Waldaifläche in der Gegend des Dorfes Boschdestiwo. Alle Stücke sind verkieselt und inwendig mit ganz kleinen Quarzkrystallen besetzt. Daher lässt sich ihre innere Structur nicht deutlich erkennen, und ohnerachtet Scheidewände in den feinen Röhren, aus welchen diese grofsen Massen bestehen nur schwer und selten, Poren aber an den Seitenwänden, wie es der Calamopora zukommt, sich gar nicht erkennen lassen, so wäre es doch möglich, dass die Verkieselung diese feineren Unterschiede versteckt hätte. Die Röhren gewöhnlich kaum dicker als ein Pferdshaar, sind scharf sechseckig und büschelförmig ausgebreitet, parallel nebeneinander. Die neu zutretenden

Röhren drängen sich in der Mitte zwischen den Seitenwänden der älteren herauf, wodurch denn wohl eine Durchbohrung mit Löcher dieser Seitenwände sehr wahrscheinlich wird. Es lässt sich kaum bezweifeln, dass nicht diese Coralle mit Calamopora fibrosa (Goldfufs T. 28. F. 3. 4.) und mit Favosites capillaris und septosus (Phillips T. II. F. 3. 6.) übereinkomme, allein wie verschieden sind nicht die Riesengestalten des Waldai in Gröfse, von den kleinen Bruchstücken in England!

In den vielen Steinbrüchen, welche den Seeligersee, unweit der Quellen der Wolga umgeben, finden sich, nach Hrn. v. Helmersen Versicherung die Producte wieder, welche bei Borowitschie vorkommen; es wäre doch zu wünschen, man könnte sie näher angeben. Terebratula prisca erscheint unter ihnen mit ihrer gewöhnlichen starken dichotomen Streifung. Mit ihr findet sich noch eine andere Terebratel, welche zu der, von Phillips in vielen Abänderungen (T. 12.) gut abgebildeten Terebratula pleurodon zu gehören scheint. Sie gehört zu den Pugnaceen; der Stirnrand der Ventralschaale ist aber nur wenig über die Mitte erhöht. Der Schlosskantenwinkel ist sehr stumpf, etwa von 110 Grad. Die Schlosskanten sind nur kurz, halb so lang, als die Muschel, und ihre vereinigte Endpuncte schneiden die Axe schon im ersten Viertheil der Länge. Die Rand- oder Seitenkanten sind völlig eben so lang, und erreichen bogenförmig die Stirn. Die Dorsalschaale ist vom Schnabel bis zur Mitte gekielt, und in dieser Mitte am höchsten (welches die ganze Gestalt sehr auszeichnet). Dann erst senkt sich, mit schnell divergirenden Seiten der sehr breite Sinus mit flachem Boden. Drei, vier, auch sogar bis sechs Falten stehen im Sinus und treten an der Stirn in einer Horizontallinie hervor. Die Falten der Seiten sind gewöhnlich auffallend schmäler, acht erkenn-

bare auf jeder Seite. Nahe am Schlofs sind sie ganz verwischt. Von Boschdestiwo (Terebratula connivens).

Da an den Ufern der Pinega bei Archangel die Waldaiproducte, durch den Dr. Schrenck wieder aufgefunden worden sind, da sie an der Witegra südlich vom Onegasee vorkommen, so scheint der Zug des Waldaigebirges, und somit der Bergkalk, das Liegende des Steinkohlengebirges bis zum weifsen Meere fortgesetzt zu sein. Wäre diese Fortsetzung erwiesen, so könnte sie wohl die Hoffnung zur Auffindung bedeutender Steinkohlenniederlagen, südöstlich dieses Zuges erregen und unterstützen. Die ähnlichen Schichten des Sandomirer Erzgebirges bei Kielce liegen ebenfalls in diesem Zuge.

Moscau.

Das grofse Werk von Fischer (Oryctographie du Gouvernement de Moscou fol. 1837) giebt eine klare Vorstellung von den Formationen, welche in der Gegend von Moscau erscheinen. Es unterleidet keinem Zweifel, dass der Bergkalk des Waldai auch hier noch überall verbreitet und von neueren Gesteinsbildungen nur schwach bedeckt sei. Die deutlichsten Aufschlüsse liefern darüber die grofsen Steinbrüche, welche bei Miatskowa an der Moskwa, unterhalb Moskau fünf Werst lang sich an den Ufern des Flusses herabziehen. Hier ist wirklich die grofse Coralle Chaetetes, Calamopora fibrosa anstehend (p. 86. 159) und darunter finden sich in grofser Menge Producte verschiedener Art. Productus antiquatus, Martini, welche (T. XXVI.) abgebildet sind, und die Formation völlig bestimmen. Der Kalkstein ist sehr weifs und sogar oolithisch, vielleicht körnig von Crinoideengliedern. Andere ausgezeichnete Gestalten sind darin vorzüglich, der merkwürdige Spirifer, den Fischer Choristites genannt hat (T. XXIV.), Euomphalus

casillus, eine grofse Pleurotomaria (inflata), Asaphus Eichwaldi, immer nur das Pygidium, das gar keine Bestimmung der Art erlaubt; und wahrscheinlich auch Actinocrinites, da Glieder des Stieles in Menge vorkommen, und der Kopf von Actinocrinites tesseracontadactylus (T. 40. F. 3.) sich wirklich an der Nara gefunden hat.

Viele von diesen Muscheln finden sich auch bei Podolsk, süd von Moscau; die Producten, und grofse und schöne Arten von Bellerophon, Cornu arietis, costatus; bei Serpoukhof aber, wo die Nara in die Okka einfliesst, erscheint Productus giganteus, Cyathocrinites (T. 41. F. 5. 6.) mit einer Pelvis von fünf Täfelchen und fünf Rippenglieder darauf und Actinocrinites tesseracontadactylus. Höher an der Okka fliesst die Prothwa in diesem Flufs und an der letzteren herauf, über Borowsk und nach Vereia ist derselbe Kalkstein an vielen Orten entblösst. Er liegt auf Dolomit, den man nicht blos zwischen Borowsk und Podolsk, sondern sogar bis nach Moscau selbst verfolgen kann. Herr Fischer hat auch, sowohl bei Miatskowa, als auch bei Vereia Zoophyten bemerkt, welche man eher in tieferen Schichten gesucht hätte; Cyathophyllum quadrigeminum (T. 31.), Cyathophyllum turbinatum (T. 30. F. 5.); Syringopora ramosa (T. 37.); Aulopora serpens. Es wäre zu wünschen, man untersuchte genau, in welchen Lagerungsverhältnissen sie zu den anderen Producten dieser Steinbrüche stehen.

Die Okka bestimmt die Grenze des Vorkommens und der Verbreitung des Bergkalks. Südlicher entwickelt sich immer mehr die Kreide, welche endlich sich fast über alle südliche Statthalterschaften ausdehnt. Spuren dieser Formation erscheinen aber schon in der Stadt Moscau selbst, und an der Moskwa herauf, vorzüglich bei Tatarowo

(Fischer p. 92). Schwarze, sehr kiesige Schiefer enthalten hier viele Bruchstücke von Ammoniten mit farbenspielenden Schaalen, und auch eine grofse Menge von Belemniten. Die Ammoniten mögen wohl dem gröfseren Theile nach, zu dem von Dr. Macquart zuerst bekannt gemachten Ammonites virgatus gehören (Reise nach dem Norden durch Fiebig 1790. 590). Sie kommen vor von einer Gröfse, die vier oder fünf Fufs Umfang voraussetzt. Pecten quinquecostatus, welcher für die Formation entscheidend ist, und Terebratula dyphia finden sich in Macquarts Werk abgebildet; von Karatschowo, dies ist ohngefähr die nördlichste Gegend in Russland, in welcher noch irgend eine Schicht der Kreideformation aufgefunden worden ist.

Dass auch Schichten der Juraformation in der Nähe von Moscau vorkommen sollten, ist nicht erwiesen und bleibt sehr zweifelhaft.

Donetzkische Steppe.

Bachmut ist fast so weit von Moscau entlegen, als diese Hauptstadt vom Eismeer. Es erhebt sich kein Gebirge dazwischen, auch nicht bis zu den Ufern des schwarzen Meeres; nicht einmal eine auffallende Höhe. Wo Thäler der Hauptflüsse das Innere entblöfsen, ist es fortdauernd Kreide, welche die Abhänge bildet, bei Briansk an der Desna (Orel), bei Belgorod (Kursk), bei Zemliansk (Woronesch) und besonders bei dem Kloster Divnigorski am Einfluss der Sosna im Don (Fischer p. 94). Schwerlich hätte man erwarten sollen, in solcher Fläche wieder ältere Gesteine hervortreten zu sehen. Pallas hat sie zuerst bekannt gemacht; die Naturforscher aber, der merkwürdigen Demidowschen Expedition im südlichen Russland haben ihre Natur, ihre Lagerung und ihre Verbreitung auf das Genaueste auseinandergesetzt. Doch schon vorher gaben

die kleine Karte und die belehrenden und vollständigen Nachrichten, welche durch den Baron von Meyendorff im Bulletin de la Societé géologique de France (1838. IX. 234) bekannt gemacht worden waren, eine sehr klare Vorstellung dieser auffallenden Erscheinung. Sie ist offenbar abhängig von dem grofsen Granit Ellipsoid, das von Polen aus am Dnieper herabzieht, diesen Flufs bei den Porogen unter Catharinoslaw durchsetzt und sich am Azowschen Meere endigt. So wie dieser Granit auf den südlichen Seiten in den Tiefen der Podolischen Thäler, welche zum Dniester herablaufen die älteren Transitionsgesteine, durch Aufbrechen dieser Thäler entblösst, so bringt er auch ähnliche Gesteine am nordöstlichen Ende bis zur Oberfläche herauf. — Dieser Wirkung wegen ist es einleuchtend, wie wichtig es sein muss, die ganze Ausdehnung des Granits genau umschreiben zu können, und dazu haben wirklich Hrn. Eichwalds Nachrichten, die Untersuchungen des Hrn. Dubois de Montpereux 1831 die Mittheilungen des Hrn. von Meyendorff und die Resultate der Demidoffschen Expedition hinreichende Thatsachen geliefert, welche gegenseitig sich zusammenfügen, und erlauben Form und Ausdehnung des ganzen Ellipsoids deutlich und klar auffassen zu können. Herr Eichwald (Naturh. Skizze von Volhynien und Podolien p. 5) bestimmt genau den nördlichsten Punct, an welchen noch der Granit hervorkommt. Es ist die Gegend von Owrucz in Volhynien (51° 15′) Nordost von Kiew. Die Ufer der Teterewa, der Kamenka, des Slutsch werden von Granitfelsen begleitet. Die Granitgrenze zieht nahe bei Kiew vorüber, erreicht aber die Ufer des Dniepers nicht vor der Mündung der Rofs, wo Hr. Dubois, vorzüglich bei Korsun hohe Granitfelsen fand. Der Granit zieht sich nun an der rechten Seite des Dniepers herunter, ohne jemals über den Flufs zu setzen (Dubois).

Dadurch wird die Hauptrichtung der ganzen Granitmasse bestimmt; denn die Regelmäfsigkeit des Flusslaufes zeigt, dass er einem durch Gebirgsverhältnisse bestimmten Thale gefolgt sei. Endlich setzt die Granitgrenze etwas unterhalb des Einflusses der Samara bei Catharinoslaw auch auf die linke Seite des Dniepers; und verbindet sich mit der Grenze zwischen Bachmut und Mariampol, wie sie die Karte der Demidoffschen Expedition verzeichnet hat. Die südlichen Grenzen der Granitmasse folgen im Allgemeinen dem Laufe des Bug; das letzte Hervortreten dieses Gesteins gegen Westen hin ist bei Radziwilow ohnweit Brody (Dubois Conchyologie fossile du plateau Wolhyni-Podolain p. 6); dann bestimmen diese südliche Ausdehnung die Orte Proskurow, am Bug, Braclaw, Sawran, Wosnesensk. Die Grenze erreicht den Dnieper bei dem Einfluss der Ternowka, wo ausgedehnte und mächtige Tertiairschichten dem Granit vorliegen, und den Dnieperdurchbruch durch den Granit, die bekannten Porogen des Dniepers beenden. Dann zieht sich der Granit wenig nördlich über Mariampol fort, geht nordwärts herauf und endigt sich bei Styra.

Die hohen ausgedehnten muschelreichen Tertiairschichten, welche sich von Gallizien über ganz Podolien, den südlichen Theil der Ukraene und über einen grofsen Theil der Krimm verbreiten. Schichten, die durch die Arbeiten der Herrn Dubois und Eichwald so bekannt geworden sind, werden durch die Granithöhe der Ukraene gänzlich abgeschnitten und begrenzt. Sie übersteigen die Höhe nicht, und nordwärts in den Statthalterschaften zwischen Kiew, Moscau und Zaryzin findet sich davon keine Spur. Das ist eine höchst bemerkenswerthe Erscheinung, eben so wichtig für geologische Betrachtungen, als für Aufsuchung von nutzbaren Schichten unter der Oberfläche. Wenn sowohl am östlichen Ende des Granits bei Bach-

mut, wie am westlichen bei Ostrog am Goryn, und bei Dubno ohnweit Brody, neuere Transitionsgesteine hervorkommen, so zeigt dies ziemlich offenbar, dass ähnliche Schichten an der ganzen nördlichen Grenze hin den Fufs des Granits begleiten, und es sollte wohl zu Bohrversuchen auf Steinkohlen in den baumlosen Steppen von Krementschuck ermuntern können.

Der Bergkalk zieht sich, nach Meyendorff, von Styla, 80 Werst Süd von Bachmut in nordöstlicher Richtung fort, mit zunehmender Breite bis zu den Ufern der Belaya. Er wird durchschnitten von den oberen Theilen der Flüsse Kalmius, Krynka und Mius. Doch ist die Schichtung, sagt Hr. Lalanne (Annales des mines XVI.), von SO g. O nach NW g. W gerichtet.

Die Versteinerungen, welche nahe bei den Steinkohlengruben in diesem Kalkstein vorkommen, bei Zissitschansky im Bergrevier von Luganskoi sind sehr eigenthümlich und denen, des Waldai nicht ähnlich. Die häufigste scheint Spirifer striatus zu sein (Sowerby T. 271. über Spirif. und Orthis p. 47). Er zeigt sich mit wohlerhaltener, sehr weifser, perlmutterartig glänzender Schaale, von zwei bis drei Zoll Breite und fast eben so lang. Die Spitze ist gewöhnlich ganz im schwarzen, sehr bituminösen Kalkstein verwachsen, daher wird die parallele, nicht hohe Area selten entblösst. Der Sinus ist hier oft nur eine tiefe Rinne, welches doch wohl von Verdrückung herrühren mag. Ausgezeichnet ist der gänzliche Mangel von Anwachsstreifen auf den Schaalen. Die breiten Streifen, gewöhnlich doppelt oder dreimal so breit, als ihre Intervalle, sind Nirgends zerschnitten. Einige neunzig Streifen bedecken am Rande die Schaalen. Seltener ist Spirifer radiatus mit ganz feinen Streifen.

Productus antiquatus; nehmlich nicht von Sowerby, sondern wie ihn Bronn (Lethaea T. 3. F. 6.)

gezeichnet hat. Die Streifen werden durch die inneren Spitzen in die Höhe gehoben, wie kleine Thränen, welche an den Streifen herabhängen. Aber ganz nahe stehende, wellige Anwachsstreifen schneiden die Spitzen ab, und sie erheben sich allmälig wieder bis zum nächsten Anwachscirkel, dadurch ist die ganze Oberfläche stark und erhaben gegittert. Die Streifen sind sehr stark dichotomirend, daher erscheinen gar viele auf der Oberfläche der Schaale. Der Sinus ist flach und setzt kaum bis zum Schnabel. Von diesem Schnabel aus laufen zwei glatte Wülste oder starke Leisten bis zum Rande und die Anwachscirkel stofsen sich daran scharf ab. Kleinere Stücke erscheinen mit goldgelb verkiesten Schaalen. Es ist merkwürdig, wie die Muschelbreccie, welche diese Producte enthält, überall mit Holzkohlen durchzogen ist. Schilffragmente mit innerer Holzstructur.

Grofse Nautilen, welche wenig schnell anwachsen, und gar nicht involut sind, lassen sich durchaus nicht näher bestimmen. Eben so wenig Cucullaeen, es sei denn durch die Sonderbarkeit, dass sie länger zu sein scheinen, als breit. Viele weifse, microscopische Puncte in der schwarzen, bituminösen Masse des Kalksteins haben offenbar eine sehr bestimmte organische Form. Sie versprechen denen Microscopisten noch eine reiche Ausbeute.

Die Kohlen selbst enthalten nicht selten grofse Anodonten und sehr schöne Abdrücke von Neuropteris, Sphenopteris, Pecopteris, Sphenophyllum und Lepidodendron. Doch sind sie nur mager und wenig brauchbar. Ob man sie nicht, von den älteren Schichten entfernter, unter der Kreide besser und vorzüglicher auffinden sollte?

Jura an der Wolga.

Die Schichten der Juraformation im nördlichen Europa und Asien haben das Eigenthümliche, dass sie gröfstentheils aus groben Sandstein bestehen aus Thon, Mergel und Eisenstein, gar selten und nur sehr untergeordnet aus wirklichem Kalkstein. Daher sind sie auch nur wenig zusammenhängend, und werden leicht zerstört. Ihre Producte sind weit über die Fläche zerstreut, aber die Schichten selbst werden nur selten auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte gefunden. Wo man auch den westlichen Abhang des Spreethales bei **Berlin** angreifen mag, so finden sich sehr bald im Sande grofse Schaalen von Kalkstein und wahre Muschelconglomerate, welche die schönsten, wohlerhaltensten Muscheln enthalten, Schaalen, die unmöglich weit von ihrer Lagerstätte entrückt sein können und die wohl deswegen nicht mehr eine zusammenhängende Schicht bilden, weil der unterliegende Sandstein zu wenig fest ist, um der Zerstörung zu widerstehen. Diese organischen Reste sind denen ganz ähnlich, wie sie, seit Moscau an der Südwestseite der Wolga wieder erscheinen, und diesen Producten zufolge sind es immer nur die **mittleren Schichten** des Jura, höchst selten Spuren der oberen, welche vorkommen, und wohl mag diese Erscheinung mit dem gänzlichen Mangel an Corallen zusammenhängen. Denn diese sind es eben, von welchen vorzüglich die oberen Schichten gebildet werden, und in ihnen liegt auch wahrscheinlich der Grund, warum diese oberen Lagen weit mehr und mächtiger aus Kalkstein bestehen, als die mittleren oder auch die unteren Theile. Dass aber Corallen so auffallend den im Norden vorkommenden Juraschichten fehlen, mag wieder in ihrer Entfernung von krystallisirten Gesteinen begründet sein, welche

so oft die Bildung von Corallbänken begünstigt zu haben scheinen.

Ohnerachtet die Mannigfaltigkeit der organischen Reste dieser Schichten überaus grofs ist, ohnerachtet, wie gewöhnlich jede Gegend ihre, sie besonders auszeichnende Producte nachweisen kann, so giebt es doch einige Leitmuscheln, welche allen gemein zu sein scheinen, von Berlin bis tief in Asien, und welche über die geognostische Lage dieser Schichten keinen Zweifel erlauben. In den oberen Kalkschaalen tritt uns bestimmend Pecten fibrosus entgegen (Deshayes Tab. des fossiles caract. T. 8. F. 5. Phillips Yorkshire I. T. 6. F. 3.). Tiefer sind es die Ammoniten, vorzüglich der schöne Ammonites *Jason* in gar vielen Abänderungen; dann Ammonites cordatus, Lamberti, sublaevis, mutabilis, triplicatus, mit ihnen Gryphaea dilatata; endlich auch Terebratula varians in grofser Menge. Und damit sind die mittleren Juraschichten, welche man in England, Oxford clay, Kelloway rock, Bradford clay nennt, völlig bezeichnet.

Popilani.

Zu den merkwürdigsten unter den wenigen Orten, in den baltischen Regionen, an welchen die Schichten noch in unverrückter Lage gefunden werden, gehört die Gegend von Popilani an der Windau, 9 Meilen südlich von Mitau. Sie ist von Herrn Eichwald zuerst beschrieben und die herrlichen Producte, welche sie liefert, sind zuerst von ihm bekannt gemacht worden (Quatember von Dr. Trautvetter. Mitau 1830. B. II. Heft IV.). Sie verdienen um so mehr etwas genauer angeführt zu werden, da sie einen trefflichen Vergleichspunkt für Wolgaschichten bilden, und da sie gewissermaafsen erkennen lassen, wie europäische Juraschichten sich mit asiatischen verbinden. Der feste Kalkstein ist hier nur einen Fufs

mächtig und verliert sich nach unten in braunen Lehm und festen Thoneisenstein. Tiefer wird ein Eisenoolith sichtbar, mit Körnern, wie Linsen grofs, und dieser ist es vorzüglich, welcher die Versteinerungen enthält; der Kalkstein hat sie fast gar nicht, dagegen viel verkohltes Holz, das auch im Eisenstein häufig vorkommt.

Ammonites Pollux Rein. (A. aculeatus). Nicht leicht hat man ihn von anderen Orten her schöner gesehn. Nahe an zwei Zoll im Durchmesser, mit Zähnen am Rücken, welche spitz, wie Dornen weit in das Gestein hereinstehen. Die Seite zieren zwei Reihen von Knoten; die untere auf der Suturkante, ist wie eine Lamelle, zurückgeschlagen, und durch eine einfache Falte mit der oberen verbunden, welche auf der Mitte der Seite steht. Von diesen Knoten gehen zwei oder drei Falten aus, und verbinden sich wieder in den Zähnen des Rückens. Diese Faltenstellung ist für A. Pollux bestimmend. Die mittlere Knotenreihe liegt zugleich in der gröfsten Breite des Durchschnittes; von hier ist die Seite abgerundet gegen den Rücken. Achtzehn Knoten stehen im letzten Umgang; vierzehn in früheren. Der Dorsallobus ist breit, und kürzer als der obere Lateral. Dieser, nur halb so breit, als der Dorsalsattel, geht doch doppelt so tief, als er breit ist, herab. Eben dieses sehr auffallende Verhältniss findet sich bei dem unteren Lateral, und bei einem Auxiliar, der noch vor der Sutur sichtbar wird. Der ganze Ammonit ist nur wenig involut. Die letzte Windung verhält sich zum Durchmesser, wie 43 : 100.

Ammonites Jason (A. argonis) (Jura in Deutschland p. 63). Theils mit einer, theils mit zwei Spitzenreihen auf den Seiten, welches keine Artenverschiedenheit begründet. Die Seite ist flach, nur wenig gegen den Rükken abfallend. Die letzte Windung hat die Hälfte der

Höhe des ganzen Durchmessers 50 : 100. Nur auf kleinen (jüngeren) Stücken ist die Seite etwas bauchig.

Ammonites Lamberti (A. carinatus). Vorzüglich grofs und schön (v. Jura in Deutschl. p. 66). Die Falten verbinden sich in scharfen Winkeln von 60 Grad auf dem Rücken, ohne doch den Sypho hervortreten zu lassen, oder ihn einzuschneiden. Zuweilen wohl von drei Zoll im Durchmesser. Mit ihm erscheint auch der so nahe stehende A. cordatus und auch A. omphaloides; der unmittelbar zum A. sublaevis der Macrocephalen führt. Doch wird dieser von Popilani nicht angeführt.

Ammonites mutabilis, polygyratus, triplicatus aus der Section der Planulaten erscheinen nicht selten; und Amm. annulatus Schl. (nicht Annulatus Sow.) und contractus Sow. (perspectivus) von den Coronarien. Die meisten dieser Ammoniten haben eine weifse, mit den lebhaftesten bunten Farben spielende Schaale erhalten.

Belemnites canaliculatus. Der Punct, aus welchen die Strahlen sternförmig sich verbreiten, liegt der Rinne ganz nahe, im Viertheil des Durchmessers. Dabei ist der Durchschnitt weniger breit, als sonst wohl bei diesem ausgezeichneten Belemniten; doch sind dieses wahrscheinlich nur Zufälligkeiten, welche bei Vergleichung vieler Stücke verschwinden würden.

Herr Eichwald sahe auch Belemnites giganteus, von welchen die ausgefallenen Alveolen Orthoceratiten ähnlich sind.

Terebratula varians Schl. (Pusch Palaeontologie Polens p. 12. T. 3. F. 3. v. Buch über Terebrateln p. 36. T. I. F. 19.). In grofser Menge zwischen Ammoniten, wie zwischen Cardien und Pecten, von der Gröfse einer Haselnuss. Der aufgeworfene Rand, wodurch sie als Pugnacee sich sogleich ankündigt, lässt sie scharf hervor-

treten. Sieben oder acht Falten bilden die Seiten, drei oder vier Falten den Sinus. Die innere Seite dieser Falten gegen die Mitte hin ist fast so gut sichtbar, als die äussere gegen die Seiten, wodurch sie sich von der viel gröfseren T. livonica absondert, bei welcher die innere Seite wie eingeleimt ist. Ganz der Lithauenschen ähnlich und in gleicher Menge findet sie sich bei Berlin. Eine wahre Leitmuschel, wenigstens bis zur Düna.

Cardium concinnum striatulum Sow. 553. F. 1. auch Phillips Yorkshire XI. 7. Ohnerachtet dieses kleine und zierliche Cardium als auszeichnend für die Schichten von Popilani angesehen werden kann, da es überall wieder erscheint, und wohl zu vielen Tausenden von Stücken aufgefunden wird, so hat man es doch bisher noch nicht angeführt. Die Figur von Sowerby scheint wohl nicht ganz damit übereinzukommen, doch ist sie ihm von allen am ähnlichsten. Die Gröfse übersteigt niemals die von wenigen Linien, es ist die einer Bohne, sowohl die, von Sowerby, als die, von Scarborough bei Phillips ist dagegen viel gröfser. Die Muschel gehört zu der Abtheilung der Cardien, in welcher nicht die ganze Schaale, sondern nur der hintere Theil bis ohngefähr zum Viertheil der Breite, in die Länge gestreift ist. Der übrige Theil der Schaale zeigt nur sehr schwache, concentrische Anwachsstreifen. Wo diese Längsstreifen aufhören, fällt die Schaale schnell ab, gegen den Rand. Sie verlieren sich mehr nach der Mitte herauf, als dass sie, wie bei Cardium Hillanum der Kreide, durch die starken Anwachsstreifen abgeschnitten sein sollten. Der Umriss ist zwar orbiculär, doch bildet das Schlofsende auf der vorderen Seite eine deutliche Ecke. Länge und Breite sind fast gleich; und auch die Dicke, im ersten Viertheil der Länge, ist bedeutend; Länge = 100. Breite = 108.

Dicke = 80. Sehr ähnlich ist Cardium truncatum Goldfufs T. 42. F. 10. aus Lias.

Isocardia corculum Eich. Zool. Spec. II. T. IV. F. 13. Isocardia minima Sow. 295. F. 1. Auch diese erscheint in grofser Menge. Sie ist leicht zu erkennen durch die deltoide Form der Schaalen; gleiche Länge und Breite, da wo die letzte am gröfsten ist, nehmlich nahe der Basis. Auf der vorderen Seite, unter den sehr gekrümmten Buckeln versenkt sich eine tiefe und breite Lunula bis zur Mitte der Seite, mit unten weit vorstehender Scheidung der Schaalen. Einige abstehende concentrische Streifen treten darauf hervor. Die ganze Schaale, wenn sie vollständig erhalten ist, zeigt eine gar feine, kaum anders, als durch die Loupe erkennbare gitterartige Streifung.

Weniger häufig, allein ebenfalls bestimmend sind die Meisten der übrigen, noch bei Popilani vorkommenden Muscheln. Unter ihnen treten hervor:

Pecten fibrosus. Goldfufs T. 90. F. 6. Wahrscheinlich, dem Vorkommen bei Berlin gemäss, würde er in höheren Schichten, von den Ammoniten entfernt, noch häufiger sein. Die höchst feinen concentrischen Anwachsstreifen, wellig über 11 bis 13 breiten, oben flach abgerundeten Falten, welche von eben so breiten gerundeten Intervallen geschieden sind, lassen sogar einzelne Bruchstücke wohl unterscheiden.

Gryphaea dilatata, Herr Dubois (de Montpereux) hat sie gefunden. Sie ist kleiner, als sonst wohl gewöhnlich; im Uebrigen aber durchaus gar nicht verschieden. Mit senkrechtem Schlofs. Da sie die Schicht, in der sie vorkommt (Oxford clay), überall so bestimmt bezeichnet, so ist ihr Erscheinen sehr wichtig.

Terebratula impressa. Auch von Hrn. Dubois gefunden, zwar nicht in Menge, doch höchst bestimmt in der Form.

Avicula inaequivalvis, ganz der, im Lias vorkommenden ähnlich, auch gleich grofs; mit acht, vom Schnabel auslaufenden Strahlen.

Rostellaria bispinosa Phill. Yorkshire I. T. IV. 32. T. VI. 13. Ohne Längsrippen. In der Mitte jeder Windung erhebt sich eine hohe Carina, so sehr dass die Windung im Profil die Form eines stumpfen Daches besitzt. Der Durchmesser der Windung ist so grofs, als zwei anliegende Windungslängen.

Mya angulifera. Sowerby 224. F. 6. 7. Ziethen Würtemberg T. 64. F. 4. Doch von der Abänderung, an welcher der Winkel der auf der Mitte der Seiten von den Rändern her spitz zusammenlaufenden Falten durch eine Horizontalfalte abgestumpft ist. Lutraria trapezicosta. Pusch Palaeontologie Polens T. 8. F. 10. Herr Eudes Deslongchamp hat sich, nach der Form des Schlosses überzeugt, dass man diese durch die Richtung ihrer Falten so auffallende Gestalt als ein eigenes Genus absondern müsse; er hat diesem aber keinen Namen gegeben *).

Die Cucullaeen von Popilani, eine ziemlich häufige Corbis, einige Pectenarten, eine fein und schön verzierte, sehr flache Pleurotomaria, eine Serpula, in der Hr. Pusch Serpula tetragona Sow. 599. 1. 2. zu erkennen glaubt, erwarten noch eine nähere und bessere Bestimmung, welche ihnen auch, wie zu erwarten ist, sehr bald zu Theil werden wird.

---

*) Memoires de la société Linnéenne de Normandie 1838. VI. 72. La charnière est simplement linéaire, sans dents, sans cuilleron, sans osselet; bref cette coquille, que sa forme peut faire raporter aux Myes, aux Anatines ou au Thracies n'appartient a aucun de ces genres, mais doit en constituer un de distinct.

Pallas, dessen Reise immerfort eine unerschöpfliche Quelle von Belehrung bleibt, erreicht östlich von Moscau den ersten Kalkstein, den man zur Juraformation rechnen könnte, bei **Kowrowo** unweit der **Kliasma**, unterhalb **Wladimir** und er besucht später grofse Kalksteinbrüche in der Nähe, bei **Fedetiewa**. Einige Lagen dieses Kalksteins bestehen ganz aus zweischaaligen Muscheln, andere aus Madreporen. Das ist ungefähr in der Breite der letzten Juraschichten bei Popilani. Bei **Lawsinka**, **Tschaura** endlich bei **Kasimow** an der **Okka** sieht man ähnliche versteinerungsreiche Kalkschichten anstehen. Echiniten sind darin, Entrochiten in grofser Zahl, Ostrea diluviana und Madreporen. Das ist nicht weit vom Flüfschen **Unscha**, wo bei dem Dorfe **Swistschowa** an den Ufern des **Ksogscha** eine grofse Masse von Versteinerungen vorkommen, die meisten mit völlig erhaltener Schaale, grofse Belemniten, Terebrateln (Anomien), Nautiliten und Ammoniten, alles in weichen, nicht zusammenhängenden Lehm. Die Kalksteinschicht darüber enthält dieselben Producte, und ausserdem viele Körner, inwendig hohl, welche dem Kalkstein das Ansehn eines Rogensteins geben.

Von den Ufern der **Unscha** enthält nun die **Tscheffkinsche** Sammlung viele schöne und ausgezeichnete Stücke, welche ohne Mühe der Formation ihren geognostischen Platz anweisen; daher auch wohl der von **Kasimow** und **Kowrowo**.

Ammonites sublaevis Sow. (über den Jura in Deutschland p. 61). Man erkennt ihn an der **scharfen Suturkante**, an der **grofsen Suturfläche**, welche nahe ein Drittheil der ganzen Breite, von Kante zu Kante beträgt und vorzüglich daran, dass die Sutur selbst **genau auf der Suturkante der vorigen Windung steht**, daher bleibt von dieser letzteren nichts von der Seite, sondern nur die Suturfläche sichtbar. Diese Sutur-

fläche ist aber etwas geneigt, auch in inneren Windungen ein wenig gewölbt, wodurch die sonst so auffallende Trichterform des Umbilicus weniger hervortritt. Doch erscheint auch hier der Uebergang von A. omphaloides sehr deutlich; innere kleine Windungen würden unbedenklich für letzteren angesehn werden, denn bei ihnen gehen noch die Falten auf dem Rücken in einem spitzen Winkel zusammen; auf den äusseren Windungen bemerkt man dieses nicht mehr, und am Ende verschwinden die Falten ganz, wie am A. sublaevis gewöhnlich. Bei zwei Zoll Durchmesser stehen 26 Falten im letzten Umkreise, welche auf der Suturkante am höchsten und etwas zurückgeschlagen sind; die vorhergehende Windung, die sehr zusammengepresst ist, hat aber 37 Falten. Auch die Menge der Kammern ist bedeutend, die letzte Windung wird von 24 Kammerwänden durchschnitten. Die Loben sind sehr ausgezeichnet. Der Dorsal mit zmei senkrechten Armen ist etwas kürzer als der obere Lateral; die Sättel sind durch Secundärloben tief eingeschnitten. Die Ventralwand des unteren Laterals steht auf der Suturkante. Dann folgt, auf der Suturfläche ein, gegen das Innere schief sich senkende Secundärlobus; dann ein gröſserer Auxiliarlobus, endlich abermal ein kürzerer Secundärlobus bis zur Sutur selbst. Dieser Ammonit wäre hinreichend die oberen Thonschichten des mittleren Jura (Oxford clay) zu erweisen. — Er ist von den Ufern der Okka bei den Orten Dmitrijewskye Gory, Wogotina und Orschewa.

Belemnites excentricus. Blainville p. 90 (Pl. III. F. 8.). Fragment mit Alveole. Das Auszeichnende dieses Belemniten besteht darin, dass er zuvörderst weder Basal noch Seitenrinne besitzt, und auch keine Furchen am Scheitel. Dann, dass die Alveole mit ihrer Spitze sich besonders stark gegen die Bauchseite neigt. Die Apiciallinie bleibt nun dem Bauche ganz nahe, so dass der Mit-

telpunct der Strahlen im ersten Viertheil des Durchmessers liegt. Dadurch geschieht es, dass die Seiten etwas flach werden, und der Rücken im Profil schmäler ist, als der Bauch. Die Abnahme des Kegels ist nur schwach. Ist der Durchmesser bei der Alveole = 100, so ist er in vier Durchmesserlängen gegen die Spitze herauf, noch 85; daher würde erst in $13\frac{1}{3}$ Durchmesserlängen die Hälfte erreicht sein. Merkwürdig ist es, dass dieser dem „Oxford clay" in Normandie eigenthümliche Belemnit an der Okka die gewöhnliche Farbe und Durchsichtigkeit der Kreidebelemniten besitzt. Der organische Stoff zwischen den Fasern ist zerstört und färbt nicht mehr.

Am linken Ufer der Unscha in der Fläche der Krükofschlucht im Revier der Unschinskischen Hütte (Sawod) ist ein Kalksteinbruch eröffnet, der viele schöne Producte immer aus der gleichen Formation geliefert hat.

Es erscheint hier wiederum A. sublaevis. Wenn auch an einigen der Rücken etwas weniger flach ist, als an dem von der Okka, so bleibt doch die Suturfläche noch immer fast $\frac{1}{3}$ so grofs (o. 3.) als die ganze Breite. Und in den Loben ist eine wunderbare Uebereinstimmung bis zu Kleinigkeiten. Immer senkt sich dem oberen Lateral zunächst im Dorsalsattel ein enger secunder Lobus, fast so lang, als die Hälfte des Dorsals, und mit der Spitze etwas dem Sypho zu geneigt.

In feinem braunem Sandstein mit gelben thonartigen Bindemittel unter dem Kalkstein. Die Schaale des Ammoniten ist doch an vielen Stellen erhalten und farbenspielend, aber ohne hervorstehende Falten. A. sublaevis scheint wie an der Unscha, so auch in den Schichten bei Orschewa und Ielatom besonders häufig zu sein.

Eben so häufig finden sich auch viele Arten aus der Abtheilung der Planulaten, und wie gewöhnlich mit solchen Kennzeichen, dass man immer in Versuchung ge-

räth zu glauben, dass scharfe Unterscheidungen zwischen den verschiedenen Arten dieser Abtheilung nicht aufgefunden werden können.

Ammonites mutabilis. Sowohl an der Unscha, als auch bei Jelatma oder Jelatom. Er ist mit Ammonites polyplocus leicht zu verwechseln. Indessen bleiben doch einige Kennzeichen beständig, und erlauben eine Unterscheidung. Seine Gestalt ist auffallend scheibenförmig. Am unteren Theile der Windung erheben sich starke Falten, etwas schmäler, als ihre Zwischenräume; sie sind nur wenig zurückgeschlagen, auch nach oben hin wenig gebogen, und nehmen an Stärke ab gegen die Höhe, so dass sie bei ihrer Theilung etwas über der Mitte wenig stärker sind, als die abgehenden Arme. Die Theilung geschieht aus unbestimmten Puncten, jederzeit zu drei oder vier Zweige. Die Seite ist flach, der Rücken sehr schmal, und die gröfste Breite findet sich an der Suturkante. Die Breite ist nur 5 der Höhe. Die Suturfläche ist überaus klein, etwas schief, die Suturkante ganz abgerundet. An Stücken von zwei Zoll Durchmessern stehen 29 Falten unten; mehr als dreimal so viel am Rücken. Die Windungshöhe ist 62; die Breitenzunahme 63. Die letzte Windung zum Durchmesser wie 34 : 100. Beinahe die Hälfte der Windung wird von der nächstfolgenden umhüllt. Bei A. polyplocus stehen die unteren Falten entfernter, sie sind stärker und auffallend zurückgeschlagen; sie zertheilen sich später und erst sehr nahe am Rücken, und die Zunahme der Windungen in Höhe ist gröfser. Auch ist die Suturfläche stets senkrecht mit scharfen Suturkanten. Am meisten unterscheiden sich jedoch beide Ammonitenarten durch die Form der Loben. Wie bei allen Planulaten gehen zwar die Auxiliarloben auf der Windung schief gegen die Sutur herab, allein bei A. polyplocus so schief, dass der erste Auxiliar fast ganz horizontal

zu stehen kommt; und im Fortschritt endlich den unteren Lateral berührt und einzwängt. Sie sind auf A. mutabilis nur wenig schief, so dass der letzte, die Sutur berührende Auxiliar nur $\frac{1}{3}$ der Tiefe des oberen Laterals abschneiden würde, wenn man zu diesem eine Horizontallinie zieht. Der Dorsal ist kleiner, als der obere Lateral. Die Sättel sind breiter, als die Loben, der Dorsalsattel sogar mehr, als dreimal so breit, als der obere Lateral.

Dieser Ammonit liegt in einem wahren Conglomerat von einer Terebratel, welche wohl an die Terebratula varians von Popilani und Berlin erinnert; doch hat sie auffallend weniger Falten, nur vier oder fünf auf jeder Seite, vier auf dem sehr erhobenen Rande der Wulst. Diese erscheinen aber auch nur erst auf der Hälfte gegen den Rand; die obere Hälfte gegen den Schnabel ist glatt. Die Höhe dieser Terebratel am Rande selbst übersteigt die Länge.

Ammonites polygyratus (über den Jura in Deutschland p. 74), von der Unscha, wie bei der Okka bei Jelatom immer in feinem, braunem Sandstein. Runder als A. mutabilis und polyplocus. Doch findet sich die gröfste Breite immer noch an der Basis. Diese Breite ist 0,65 oder 0,7 der Höhe; in grofsen Stücken ist sie fast der Höhe gleich.

Ammonites Königii (Jura in Deutschland p. 65). Seite und Rücken verbinden sich in gleichmäfsiger Rundung; daher ist die Mundöffnung ebenfalls rund. Die gröfste Breite ist in der Mitte der Seite. Da auch das Anwachsen sowohl in Breite als Höhe ohngefähr gleich und ziemlich schnell ist, so entsteht ein den Planulaten nicht sehr gewöhnlicher vertiefter Umbilicus. Diese Verhältnisse bleiben in vielen Ländern beständig, und da sie leicht aufgefasst werden können, der Ammonit aber dabei stets denselben Schichten eigenthümlich bleibt, so wird er

zu einer sehr bestimmten Leitmuschel. Er bezeichnet die nächsten Schichten unter „Oxford clay." Von der Unscha, wo er ebenfalls, wie A. mutabilis mit der Terebratel vereinigt und mit Cardium concinnum vorkommt. Der Sandstein, der sie umschliesst, durchaus mit sehr kleinen, linsenförmigen Körnern von Thoneisenstein erfüllt.

Bei Orschewa an der Okka erscheint noch eine Lage eines feinsandigen Mergels, ganz mit Muscheln durchzogen, welche ihre Schaale erhalten haben, als wären sie erst neulich ans Ufer geworfen. Diese Muscheln erinnern aber nicht blos an Popilani, es sind sogar ganz dieselben Arten. Eben so häufig liegt hier das kleine Cardium concinnum zerstreut, viele Hunderte in einem Stück, von der Gröfse eines Hirsekorns bis zu der einer Erbse, aber nie gröfser. Deutlicher sieht man auch hier, dass an der vorderen Seite diese Seite mit dem unteren Rande sich durch einen Winkel verbindet, nicht in fortgesetzter Rundung, wie am wahren C. striatulum von Sowerby. Nächstdem erscheint am häufigsten Corbis ovalis (Phillips Yorkshire I. T. V. F. 29.); eine grofse Muschel, wohl bis zu einem Zoll breit und gewöhnlich nicht unter ½ Zoll. Länge und Breite verhalten sich wie 2 : 3. Die Buckel stehen aufgebläht, weit von einander entfernt. Daher erhalten die sehr feinen und mehr zusammengedrängten Anwachsstreifen die Freiheit auf der hinteren ganz abgerundeten Seite völlig bis unter den Buckeln fortzusetzen, und sich dort erst zu verbergen, selbst die vom äussersten Rande her. Diese Erscheinung ist auffallend und macht die Erkennung leicht. Am vorderen Theil enden abstofsend diese Anwachsstreifen an dem scharfen Rande einer vom Schnabel bis zur Hälfte der Länge herabgehenden Lunula. Ammonites annularis Schl. (dubius, nicht annulatus Sow.); Amm. Jason, beide auch bei Popilani und bei Berlin. Pecten

rigidus Sow. 205. F. 8. mit feinen gebogenen Streifen. Der Schlofskantenwinkel ist sogar etwas gröfser, als ein rechter; bei P. arcuatus ist er spitz. Eine Menge gekrümmter Dentalien durchziehen den Mergel; sie werden schwerlich eine nähere Bestimmung verstatten; sie sind schwach in die Länge gestreift. Auch ein kleines ebenfalls bei Popilani vorkommendes Cerithium verdient bemerkt zu werden, mit zehn Längsrippen und sechs Querstreifen auf jeder Windung.

Alles dieses findet sich wieder in den steilen Ufern der Okka bei Ielatom oder Ielatma; hier aber im braunen feinkörnigen Sandstein mit Eisensteinkörnern; das Cardium concinnum gleicht hier dem von Popilani noch mehr; denn es ist gröfser, als bei Orschowa, sonst aber in Nichts verschieden; auch Isocardia corculum erscheint bei Ielatom; ferner Avicula inaequivalvis, wenn auch nur klein, und die ausgezeichnetsten Ammoniten fast alle mit farbenspielenden Schaalen. Ammonites sublaevis, Lamberti, mutabilis, polygyratus und gar schön und grofs Ammonites Jason; wie gewöhnlich mit zwei Spitzenreihen, wenn die Stücke klein sind, die obere etwas unter der Hälfte der Seite; — mit einer Reihe, ausser den Zähnen am Rücken, wenn die Stücke einige Zoll Durchmesser erreichen; auch wird bei letzteren die Seite ganz flach und lässt von der Vorigen Windung nur noch wenig sichtbar hervortreten (Jura in Deutschland p. 64). Auffallend ist es, wie stark alsdann die auf der Suturkante stehende Spitzen oder Falten zurückgeschlagen sind. — Einige Stücke könnten leicht für Planulaten gehalten werden; denn die Spitzenreihen verlieren sich ganz; selbst über dem Rücken laufen die Falten ohne von Zähnen unterbrochen zu sein. Allein ihre wahre Natur verräth sich dann durch die schon unter der Mitte anfangende sehr tiefliegende Theilung der Falten,

durch einen flachen, nicht gewölbten Rücken, und durch senkrechte Suturfläche mit scharfer Suturkante, und vorzüglich durch die Loben, welche die in die Seiten eintretende schiefe Auxiliare der Planulaten nicht beobachten lassen.

Sonderbar ist es, dass bei solcher überraschenden Uebereinstimmung der Schichten an der Okka und Unscha mit denen an der Windau und bei Berlin, doch die zu vielen Tausenden vorkommende Terebratel so bestimmt an diesen Orten verschieden ist. Man kann sie mit Terebratula varians nur sehr entfernt vergleichen. Denn wenn auch beide zu der Abtheilung der Pugnaceen gehören, mit erhöhtem Rande, so hat T. varians doch stets eine Menge und sehr scharfe Falten, welche sich bis in den Schnabel verfolgen lassen; die Terebratel der Okka hingegen zeigt sie nur am Rande, und nur durch schwache Streifen ist die Anwesenheit solcher Falten auch in der oberen Fläche angedeutet: Sie mag daher Terebratula personata heifsen. Der Schlofskantenwinkel ist gewöhnlich etwas gröfser, als ein rechter; die Schlofskanten sind doppelt so lang, als die Seitenkanten. Die Ventralschaale steigt am Buckel schnell, halbkugelförmig, dann langsamer bis zum Rande, dessen Spitzen sich nicht herabbiegen. Mehr als die Hälfte der Schaalen bleibt faltenlos, mit höchst feinen gedrängten Anwachsstreifen und einer eben so feinen Längenstreifung. Die Falten erscheinen erst nahe am Rande, mit grofser Bestimmtheit vier auf Wulst und Sinus; vier oder fünf auf den Seiten; wo sie aber, ehe sie den Seitenrand erreichen, ganz undeutlich werden. Länge 100. Breite 108. Dicke 78. Diese Terebratel steht in der Mitte zwischen T. varians und T. triplicata des Lias. Sie würde mit der letzteren noch mehr übereinkommen, wäre nicht die Falten-

losigkeit der oberen Hälfte so beständig und so sehr bemerklich.

Pholadomya concentrica Römer T. XVI. F. 2. findet sich auch in dem Sandstein von Ielatom. Es ist eine der zierlichsten Pholadomyen und sie ist vortrefflich von Römer beschrieben worden. In der That würde seine Beschreibung auch ganz genau die der Muschel von Ielatom sein. Das, was sie am meisten auszeichnet, ist der höchst regelmäfsige Halbkreis, welcher den unteren und die Seitenränder verbindet. Der Mittelpunct dieses Halbkreises ist auch ziemlich genau der Mittelpunct der ganzen Muschel. Daher kommt es, dass die mit dem Rande gleichlaufenden etwas von einander entfernten *concentrischen* Anwachsstreifen besonders sichtbar werden. Neun Längsfalten heben sie zu Knoten in die Höhe, sind aber in den Intervallen kaum sichtbar. Länge = 100. Breite = 138. Dicke = 91.

Sanguinolaria undulata. Phillips Yorkshire I. Pl. V. F. 1. Gewiss wird sie nur wenig von der von Phillips abgebildeten verschieden sein. Sie findet sich an der Unscha.

Trigonia striata Goldf. 37. 2. mit quergestreiftem Schildchen, auf dem nur eine Leiste auf jeder Seite hervortritt.

Gryphaea dilatata scheint an den Ufern der Unscha gar nicht selten zu sein. Auch ist sie grofs, mit senkrechtem Schlofs; mit den auszeichnenden sternförmigen Streifen auf der Oberschaale, und mit dem von der Unterschaale abstehenden Schlofs dieser Oberschaale. Nicht leicht kann eine Muschel bezeichnender für die Formation sein, in welcher sie vorkommt.

So ist es also nicht zu bezweifeln, dass Schichten des mittleren Theiles der Juraformation, wie an der Südseite des baltischen Meeres hin, so auch noch unterhalb Mos-

cau an der Oberfläche hervortreten, Schichten, welche gewissermaafsen um den sogenannten „Oxford clay" her oscilliren; die meisten zunächst unter dieser Schicht. Aber es sind auch nur diese allein, welche sich offenbaren; keine Spur einer tieferen erscheint, kein Ammonit der unteren Schichten oder des Lias, keine Gryphaea, keine Saurierreste oder Fische dieser Schichten. Es ist kaum zu glauben, dass sie nicht irgendwo entdeckt werden würden, hätten sie jemals den Boden der höheren Schichten gebildet. Ebenso fehlen alle Producte des oberen, höher liegenden Theiles; Corallenbänke, Echinusreste, Encriniten, gefaltete Terebrateln der Concinneen sind dem mittleren Russland ganz fremd. Sie scheinen südlicheren Gegenden vorbehalten, und nur Schichten mit Resten von solchen Muscheln, welche sich nicht weit von den Ufern entfernen, wie es die von der Okka wirklich sind, scheinen bis dahin vorgedrungen, wo sich gegen Norden hin Juragesteine verlieren.

Nach diesen Erfahrungen an der Okka darf kaum noch bezweifelt werden, dass auch Alles, was Pallas im weiteren Fortlauf seiner Reise gegen die Wolga, von Versteinerungen oder von Kalkstein anführt, den gleichen Formationen zugerechnet werden müssen, und dadurch erhalten wir zwei wichtige Bestimmungen. Denn nicht allein werden hierdurch die Schichten, welche an der Wolga hervortreten, unmittelbar mit denen an der Okka verbunden, sondern es werden auch die Grenzen bestimmt, bis zu welchen, südlich hin, noch Juragesteine erscheinen, ehe zu mächtige Alluvionbildungen oder Kreide sie gänzlich verstecken. — Pallas sahe, auf der Höhe, auf welcher Arsamas liegt, Kalkschichten umher, und darunter bei Iwanowa Muschelsand mit unglaublich vielen Trümmern von Retepora und Millepora; gegen die Pjana wieder Kalkstein; am Ufer der Pjana selbst Sandstein mit Kieseln

darunter, und mit vielen Muscheln; endlich (I. 60.) traf er bei Wassilof Maidan, etwas nördlich vom Alatyr, in der Breite von Kasimow, auf thonige Erdlagen mit vielen Ammoniten, Belemniten und ähnlichen Resten. Das ist der südlichste Punct, an welchen sie erschienen sind. Oestlich hin, ehe er Simbirsk erreicht, findet Pallas schon auf der Höhe der Steppe den Kreidemergel, welcher unausgesetzt bis Sarepta herunter die obere Decke der ganzen Hügelreihe bildet.

Sowohl alle Beschreibungen, so wie auch die Karten, haben immer die Aufmerksamkeit auf die besondere Gestalt geleitet, der Gegend, welche von der Wolga von Simbirsk bis Sarepta durchströmt wird. Es zieht sich am rechten Ufer eine steile Hügelreihe fort, so bestimmt, dass selbst die nahe herankommenden Flüsse, durch sie zurückgehalten, oft sehr grofse Umwege machen müssen, am auffallendsten die Swijaja bei Simbirsk, ehe sie die Wolga erreichen können. Das linke Ufer dagegen ist flach; die hügellose Ebene setzt fort in das Land, und kein Hügel, kein Fels erhebt sich wieder. Die rechte Wolgareihe ist wirklich ein Ufer, eine Dünenreihe, den Juraabstürzen in England zu vergleichen, wie Strangways sagt, mit welchen die Juraschichten gegen Osten hin völlig aufhören.

Pallas sagt (I. 83.), diese Abstürze sind in drei Theile getheilt, welche sich leicht von einander unterscheiden, und Strangways hat von ihnen eine kleine illuminirte Ansicht geliefert (Geol. Transac. 1822. sec. Ser. I. pl. 1.). Oben auf liegt der weifse Kreidemergel mit vielen ganzen und zerbrochenen Muschelschaalen. Dann folgt ein grauer kiesiger Thon mit dem Ansehn einer Alaunerde und voll zerstreuter Versteinerungen, dann endlich bis zur Wolga ein schwarzer zäher Thon, ganz pyritös, der nicht blos viele Terebrateln enthält, sondern auch oft bis über anderthalb

Fufs grofse, mit einem irisfarbigen Firnifs überzogene Ammoniten. Strangways sieht vier Abtheilungen dieser Lagen: 1) Kreidemergel; 2) lichtrother Sand; 3) schwarzer Schiefer; 4) schwarzer Thon, beide letztere mit den grofsen Ammoniten. Eben solche Ammoniten in einer ganz ähnlichen Thonschicht finden sich zu Murzikha bei Kurmisch, etwas über der Mündung der Sura in die Okka; eine Angabe, welche die Fortsetzung dieser Schichten gegen Nischnei-Nowgorod noch etwas näher bestimmt, und noch weiter gegen Norden herauf sind sie durch die grofsen Ammoniten mit Perlmutterschaalen erwiesen, welche Herr Robert 1839 zu Kineschma an der Wolga sammelte, und auf dem ganzen Wege von Kostroma auf der Wolga herab. Der Flufs scheint also im Norden bis Jaroslaw die Juraschichten zu begränzen. In dem schwarzen Schiefer finden sich, 20 Werst oberhalb Simbirsk, bei Goroditsche wirklich brennbare Kohlflötze, von ziemlicher Mächtigkeit, allein von geringem Werth, mit Ammoniten und Belemniten vereinigt; auch mit Telliniten und feinen Kammmuscheln (Pallas I. 119.); ein merkwürdiges Beispiel des Vorkommens von Kohlen in einer oberen Juraformation. Auch bei Sysran zeigt sich noch ein ganz gleicher Kohlenschiefer (p. 174); darüber liegt eine fast klafterdicke Schicht von derbem weifsgrauem Kalkstein mit mehreren Arten von Ammoniten, höher endlich und sehr mächtig ein bräunlicher Thon, der eine unsägliche Menge von kleinen und grofsen Belemniten und von anderen Seemuscheln umschliesst.

Die Tscheffkinsche Sammlung giebt nun über die Producte der Schichten von Sysran Belehrung, bestimmt daher auch die Formation der Schichten bei Simbirsk und an der Wolga herauf.

Ammonites biplex (Jura in Deutschland p. 74). Planulat mit bestimmter Theilung. In feinem Sandstein,

der so sehr mit Asphalt durchdrungen ist, dass man es auspressen kann. Drei oder vier Zoll grofs; 30 untere Rippen. Mit Belemnites canaliculatus, eben wie er auch an der Okka vorkommt, nehmlich mit flacher Rinne, deren Ränder ganz abgerundet sind, auf dem kürzeren Durchmesser des Kegels, und mit der Apiciallinie dieser Rinne ganz nahe. Dieser Belemnit wird zuweilen gewaltig dick, zu mehr als einem Zoll im Durchmesser. Die flach elyptische Form des Durchschnittes, die Lage der Apiciallinie bleibt aber dieselbe, nur wird die Rinne zu einer geraden Fläche.

Ammonites Brocchii Sow. 202. Von den Macrocephalen. Er wird bald erkannt an den hohen Falten auf der Suturfläche, welche bis zur Hälfte der Seite heraufgehen, ohne bedeutend an Höhe zu verlieren. Dann gabeln sie sich oder auch es setzen sich neue Falten zwischen den gröfseren, allein sie sind nur flach und wenig erhoben und contrastiren hierdurch gar sehr mit den Suturfalten. Diese letzteren stehen entfernter von einander, als sonst wohl. In Stücken von zwei Zoll Durchmesser zählt man nur zwölf untere Falten, aber 48 Falten am Rücken. In Stücken von Mezières finden sich 22 untere Falten, in englischen, nach Sowerby, zwanzig. Suturfläche und Seite sind durch keine Suturkante geschieden, sondern verbinden sich in gleichmäfsiger Abrundung, welches diesen Ammonit vom A. sublaevis gut unterscheidet. Ein Viertheil der vorigen Windung bleibt unbedeckt, daher geht der Umbilicus treppenförmig in das Innere. Letzte Windung zum Durchmesser = 40,5 : 100. In feinkörnigem grauen Sandstein mit Glimmerblättchen. Sie haben gröfstentheils ihre natürliche Schaalen erhalten.

Ammonites sublaevis mit scharfer Suturkante, senkrechter Suturfläche und trichterförmigen Umbilicus.

Immer ist es aus diesem Wenigen doch klar, dass

auch hier nur mittlere, nicht untere Juraschichten hervorbrechen. Zwar wird A. Brocchii vom unteren Oolith angeführt, dagegen aber auch A. biplex von oberen Schichten. Daher mögen sich beide in der Nähe des A. sublaevis vereinigen. Terebrateln oder andere Producte des Jura von den Hügeln der Wolga enthält die Sammlung nicht. Dagegen findet sich in der russischen Sammlung des Königl. Mineraliencabinets zu Berlin ein grofser Block von dem Ufer der Wolga selbst, bei Simbirsk, der ausserordentlich schön und merkwürdig ist. Ammoniten von einigen Fufs im Durchmesser liegen dick aufeinander, und in der Masse zerstreut eine grofse Menge kleinerer Ammoniten derselben Art, viele Hunderte aufeinander. Alle mit natürlicher, farbenspielender Schaale. Es ist gröfstentheils Ammonites biplex mit bestimmter Theilung zu zwei, nahe am Rücken, mit mehr als 7 Windungen. Eine vollständig erhaltene Windung von 3 Zoll Durchmesser, hat 29 untere Falten, die folgenden, wären sie auch vollständig, würden 34 Falten haben, dann 43, dann 48. Die Windungen sind nur wenig involut. In der inneren erhaltenen verhält sich die Windung zum Durchmesser = 27 : 100. Suturfläche und Seite sind in fortgesetzter Rundung mit einander verbunden. Zwischen diesen Gestalten drängt sich Belemnites canaliculatus, von eben der Form, wie bei Syzran, queroval auf der Rinne im Profil. Auch einige Stücke von Terebratula personata.

Ferner erscheinen in diesem Block: Astarte porrecta. Römer hat T. 8. F. 3. eine Abbildung, welche ihr sehr ähnlich ist, doch ohne das auszeichnende scharfe Scutellum, sie ist breiter als lang. Die Buckel stehen ganz an der vorderen Seite, so dass diese mit flacher Rundung nur wenig hervortritt. Das Scutellum dagegen verbindet sich im rechten Winkel mit dieser vorderen Seite, und

zieht sich über zweidrittheil der hinteren Seite. Seine Ränder sind sehr scharf, die Seiten aber und mit höchst feinen Anwachsstreifen bedeckt, welche gegen die Buckel herauflaufen. Der untere Rand läuft mit dem Scutellum fast parallel und ist stark crenelirt. Die Buckel werden von stark erhöheten, oben sehr scharfen Anwachsfalten umgeben, die gegen den Rand stets mehr an Höhe verlieren, und endlich zur feinen Streifung herabsinken, so wie es auch an der Astarte bipartita Sow. 521. 3. vorkommt. Zwei starke Zähne im Schlofs neigen sich schief gegen die hintere Seite. Länge 100. Breite 140. Dicke 70. Die Schaale ist ganz erhalten, allein das Innere ist mit bläulichweifsem Chalendra ausgefüllt. Mit ihr erscheint Avicula bramburiensis Phil. I. Pl. VI. F. 6. Sie ist länger als breit, wie 7 : 5. Schief mit 80° auf der Schlofslinie, der Flügel auf der Vorderseite ist kürzer, als die untere Breite, ohne Ausschnitt. 18 scharfe Rippen mit einigen feineren in den Zwischenräumen. Die untere Schaale ist von gleicher Gröfse. Plagiostoma pectinoideum Sow. 114. 4.

Mit allen diesen Juramuscheln erscheinen auch einige ausgezeichnete Muscheln der Kreide, wahrscheinlich von der ganz oberen, weit in die Steppe fortsetzenden Decke der Schichten.

Inoceramus Cripsii. Goldfufs T. 112. F. 4. Viel breiter als lang, allein nicht so dick, als die Figur von Goldfufs. Kern in sehr feinkörnigem doch nicht glimmrigem Sandstein.

Inoceramus gryphaeoides Sow. 584. mit sehr gekrümmten Schnäbeln und um Vieles länger, als breit. In sehr dunklem feinkörnigem Sandstein, dem Grünsand ähnlich.

Die Ausdehnung dieser Kreideschichten über die Steppe nach Westen hin ist sehr gut von Herrn Jasikow unter-

sucht und beschrieben worden (Gornoi-Journal 1832. Quartal 2. 155.). Man lernt hieraus wie weit die Kreide ohngefähr gegen Norden heraufdringt, und wie gegen Süden wohl kaum irgendwo noch Juragesteine hervortreten werden. Herr Jasikow sagt, die Kreide, die fast überall zwischen der Wolga und der Sura sichtbar wird, theile sich in drei Schichtenabsätzen von verschiedener Natur; oben in weifse harte Kreide, dann folgt die graue Kreide, Craie tufeau, Glauconie crayeuse, Opoka, dann Kalkmergel, und bei Simbirsk und Sysran noch darunter feinkörniger Sandstein. Die Kreide wird häufig zu Kalk gebrannt und verführt, vorzüglich in den Dörfern Oborynie und Kluschkoff des Karsunskischen Kreises. Dieser obere Theil findet sich aber nur in zerstreuten getrennten Massen oder Inseln. Zusammenhängender ist die graue Kreide, die von der weifsen durch einen mit grünen Puncten ganz erfüllten Mergel getrennt wird. Der Kalkmergel enthält Glimmerblättchen und oft in Thonschichten phosphorsauren Kalk, dessen rundliche Stücke wie polirt, oder mit schwarzem Lack überzogen erscheinen (Schilofka am Uren). Er bildet Höhen von 70 Fufs und mehr. Die Stadt Karsun steht auf solcher Höhe. Organische Reste finden sich überall in grofser Menge, vorzüglich in den beiden oberen Abtheilungen. Glossopetern von vielen Arten. Baculites vertebralis, mit Cranien und Serpuliten. Abdrücke von Nautilen (Nautilus elegans ist an der caucasischen Linie nicht selten, Fischer Moscou Pl. XVI.). Belemnites mucronatus, Scaniae, semicanaliculatus (?) in der unteren Schicht der weifsen Kreide. Terebratula carnea und intermedia oft zwei Zoll lang, T. octoplicata und T. pectita alle in weifser Kreide. T. Defrancii 6 Linien grofs, auch in Glauconie. Ostrea oder Gryhaea vesicularis. Viele Arten von Pecten: fragilis, corneus,

serratus, undulatus. Plagiostoma spinosum. P. semisulcatum ist die gewöhnlichste Versteinerung der weifsen Kreide von Simbirsk. Inoceramus Cuvieri bis drei Fufs lang. Inoceramus Brongniartii nur in der grauen Kreide und im Kalkmergel. Echinusarten finden sich nur in der weifsen Kreide, nicht in der grauen und im Mergel; Cidaris variolaris und vesiculosus, ebenso Ananchites ovata. Näher bestimmt Herr Jasikow die Fundorte nicht.

Pallas, indem er von Sysran die Wolga herabfährt, redet noch oft von einer weifsen Sandsteinschicht, welche unausgesetzt verfolgt werden kann, und die viele Muscheln enthält, vorzüglich von Kamyschin abwärts (Taurische Reise I. 56.); bei Antipofka (p. 56) und bis nach Zaryzin. Bestimmte Angaben, aus welchen sich ermitteln liefse, ob diese Sandsteinflötze noch zur Juraformation gehören, oder schon den Kreidebildungen zugerechnet werden müssen, fehlen indessen bis jetzt; auch hat man von diesen Flötzen bisher noch keine Muscheln verschickt, oder sie näher beschrieben. Bei Wolsk hat Hr. Rose ein Kalksteinstück abgeschlagen, welches, nach Hrn. Ehrenberg's microscopischer Untersuchung, zum grofsen Theile aus der Textularia der Kreide gebildet ist. Die Wolgahöhen, „das Ufer des caspischen Meeres" (Pallas I. 67.) verlassen die Wolga an der Mündung der untern Jelshanka, und verändern zuletzt bei der Sarpa in der Landecke Moo Chammur ihre Richtung gänzlich, und ziehen sich in das Land, damit sind auch nun Jura und Kreide für diese Seite von Europa, völlig abgeschnitten. Oberhalb Kamenoi Jar zeigt sich zwar wieder eine kleine Kette von Thonschiefer, allein Pallas sagt sehr gut, dieser Thonschiefer setze fort in dem Flötze, das in der jenseitigen Steppe unter dem Namen Bogdo, Tschaptschaschi, zum Vorschein kommen.

Dieses aber gehört, wie es die Producte aus den Schichten des Bogdo fast mit Gewissheit lehren, nicht zu neueren Formationen, sondern zum Muschelkalk, das erste Mal, dass seit der Ostsee diese Formation mit Bestimmtheit in Russland auftritt. Der höchst merkwürdige Ammonites Bogdoanus in der Königl. Sammlung zu Berlin, zeigt Loben an den Rändern seiner Kammern, welche nur der Familie der Ceratiten daher dem Muschelkalk zukommen können (Explication de trois planches d'Ammonites Pl. II. F. 2.).

Das hohe Ufer an der rechten Seite der Wolga ist daher, wie in so vielen Gegenden auf der Erdfläche, so auch hier ein steiler Absturz der Juraschichten, welchen diese in weiter Entfernung dem hohen Gebirge oder den krystallisirten Gesteinmassen zukehren.

Jura bei Orenburg und am Ileck.

Nicht weit nördlich von Orenburg fliesst der Salmysch von Norden herunter in die Sakmara und mit dieser in den Ural. An seinen Ufern, wahrscheinlich nicht weit von der Mündung finden sich Muscheln der Juraformation, mit weifser Schaale, wie bei Sysran. Die Kenntniss dieses Vorkommens beruht indessen bisher noch lediglich auf einem Stück in der russischen Sammlung des Berliner Cabinets, welches sehr merkwürdige organische Körper enthält.

Die häufigste ist Lucina lyrata (Phill. I. VI. 11.) Taf. III. Fig. 1. u. 2. eine sehr flache, vorn ganz runde Muschel. Auf der hinteren Seite erhebt sich eine Falte, wie bei Tellinen nur weniger hoch, und die zahlreichen Anwachsstreifen gehen von ihr aus, steil gegen das Scutellum in die Höhe. Die Buckel sind sehr klein, inwendig mit zwei nach der Hin-

terseite geneigten divergirenden schmalen Zähnen, ohngefähr wie bei Lucina radiola, Avicula inaequivalvis, Astarte minima (Goldfufs 134. 15.) mit stark crenelirtem Rande und mit 14—16 starken Anwachsringen. Pecten vagans wohl 3 Zoll lang, mit 8 hochstehenden Rippen. Pecten arcuatus sehr ausgezeichnet. Die Bissusseite tief ausgebuchtet und die Streifen auf der Schaale bogenförmig dem Rande zu gekrümmt.

Offenbar sind diese Massen als Vorläufer der Juraberge zu betrachten, welche südlich von Orenburg im Thale des Ileck herauf, bis nach dem Gebirgsrücken des Mougodjar verfolgt worden sind. Wir kennen diese Schichtenfolge aus der lehrreichen Beschreibung in der Meyendorf'schen Reise nach Bokhara und die Tscheffkinsche Sammlung bringt uns herrliche Stücke aus diesen Thälern vor Augen, welche trefflich dienen, die bekannt gewordenen Nachrichten noch ferner zu bestätigen und zu erläutern.

Siebenzig Werst südlich von Orenburg, ohnweit der Berdänka, die in den Ural fällt, allein auch nicht weit vom Ileck liegt der grofse und wichtige Salzstock von Iletzkaja Saschtschita. Schon Humboldt hatte aus dieser Gegend ein treffliches Stück im Berliner Cabinet niedergelegt, in welchem Ammonites Jason eben so schön, wohl erhalten, grofs und mit farbenspielender Schaale liegt, wie an der Okka (Jura in Deutschland p. 65). Er war von der Eisensteingrube Beloselsk in der Kirgisensteppe; wahrscheinlich nicht weit vom Salzstock entfernt. Wirklich lässt nun auch die Sammlung nur solche Muscheln erblicken, welche gewöhnlich diesen ausgezeichneten Ammoniten begleiten; alles von den Ufern der Berdänka.

Gryphaea dilatata, mit senkrechtem Schlofs, und jenseits der Mitte sehr weit verbreiteten Seiten, wie es bei

dieser Leitmuschel gewöhnlich ist. Der Muskeleindruck ist gewaltig grofs und lang; aber seine Anwachslamellen berühren mit ihrem äusseren Rande die Depressionsfalte der Seite, und krümmen sich halbmondförmig nach Aussen. Auf dieser Muschel liegt Exogyra subnodosa (Goldf. II. p. 34. T. 86. F. 8.) ganz der Goldfufs schen Beschreibung gemäss, mit tiefer Oberschaale, sehr gekrümmten Schnabel, flacher vorderer Seite, mit der allen Exogyren zukommenden starken Depression oder Muskelfalte dieser Seite und mit scharfen, doch abgerundetem Rücken. Dass Goldfufs in der Depression noch eine Knotenreihe beschreibt und abbildet, beruht gewiss auf Irrthum. Es ist der Natur einer Exogyra entgegen. Die Muschel ist nicht einen halben Zoll grofs. Serpula limax Goldfufs T. 67. F. 12. unten dreieckig, oben rund.

Plagiostoma laeviusculum Sow. Lima l. Goldfufs T. 102. F. 3. Die Falten sind viel breiter, als ihre Intervalle, ganz flach, ungleich an Breite. Nur in der Nähe des Schnabels setzen sie fort über die ganze Schaale weg; sie setzen ab an starken Anwachsringen, und treten wieder hervor, ohne Fortsetzung der oberen zu sein, wie an so vielen Plagiostomen und wie es an P. Hermanni so auffallend ist. Am Rande der Schaale verschwinden aber diese Streifen gänzlich auf dem Rücken und bleiben nur noch an den Seiten hervortretend; aber sehr breit. Im höchst feinkörnigen festen Sandstein.

Ammonites apertus. Er gehört zu den Dentaten und ist dem A. Jason sehr nahe verwandt. Doch unterscheidet er sich wesentlich von diesem dadurch, dass mehr als drei Viertheile der Windung von der nächstfolgenden unbedeckt bleibt, und auch das Anwachsen der Windungen ist weit weniger schnell. Die Höhe der Windung verhält sich zum Durchmesser wie 23 : 100. Bei A. Jason ist die Windungshöhe die Hälfte des Durchmes-

sers. Sonst sind die Falten an der Suturkante eben so hoch und zurückgeschlagen, und auch die Theilung geschieht auf gleiche Art. Bei einem Stück von 2¼ Zoll Durchmesser stehen in inneren Windungen 22 Falten, dann nach Aussen hin wieder 22; dann 32 Falten. Beide Ammoniten finden sich doch neben einander. In weifslichgrauem Kalkstein. — Mit ihnen finden sich:

Ammonites cordatus, mit crenelirtem scharf gekielten Rücken.

Pecten fibrotus. Cucullaea concinna. Lucina lyrata; der am Salmysch völlig gleich; auch eben so grofs. Astarte minima auch der von Salmysch gleich. Kern einer grofsen Corbis, vielleicht C. ovalis. Belemnites excentricus. Blainville häufig, doch nicht grofs. Amphidesma recurvum Phil. V. 25.

Scalaria Münsteri Römer T. X. F. 5. Nicht ½ Zoll lang, schmal. Die Breite der Windung verhält sich zur Höhe, wie 8 : 11. Die Längsrippen sind sehr stark und stehen nahe zusammen, 14 in einer Windung. Die Querstreifen sind nur in den tiefen Intervallen sichtbar, doch scharf.

Endlich reihet sich zu Allem diesen noch Ammonites biplex, mit flacher Seite und vielen Falten, die erst ganz nahe am Rücken sich theilen, und in der Höhe sogar noch stärker zu werden, als an der Suturkante. Er scheint grofs zu werden. Die Bruchstücke lassen Stücke von mehreren Fufs Durchmesser erwarten.

Also auch am Ural, wie am Ileck bleiben wir in einer sehr eng umschränkten geognostischen Sphäre. Wenn auch einige Producte obere Juraschichten anzeigen könnten, so werden doch auch diese sehr bald durch die meisten und eben durch die bestimmendsten der übrigen organischen Reste zu Schichten versetzt, die dem Oxfordclay zunächst unterliegen, oder auch in diesem selbst

vorkommen. Auch nicht eine Muschel erscheint, die man mit einigem Rechte den unteren Juraschichten zuzählen könnte. Es lässt sich daher wohl vermuthen, dass der Sandstein, der unter der Muschelerfüllten Kalksteinschicht hervorkommt, dem braunen Sandstein des mittleren Jura ohngefähr gleich sein möge, der im gröfsten Theile von Deutschland und in Yorkshire Lias von den oberen Corallschichten trennt. Hr. Pander sagt ausdrücklich (Meyendorf Bockhara. 353.), der Kalkstein ruhe auf Sandstein überall im Ilecktbale herauf, und dieser Sandstein sei derselbe wie der, welcher bei Orenburg Kupfererze enthalte. Woraus jedoch noch nicht folgt, dass auch die Sandsteine mit Kupfererzen im Gouvernement Perm hierher gerechnet werden müssen. Hr. v. Meyendorf giebt noch bestimmter viele Orte an, wo er Ammoniten und Belemniten gesehn hat. Auf dem Djilandu Tepeh, 30 Werst von Orenburg, dem höchsten Hügel der Gegend. Dann vorzüglich zwischen dem Ouzoun Bourté und dem Caraboulack, welches schon einen ganzen Breitengrad südlich am Ileck herauf, von Orenburg entfernt ist; und diese Ammoniten, setzt Hr. von Meyendorf hinzu, mit vielen anderen Muscheln vereinigt, finden sich in der That überall wieder, bis zur Bergkette von Mougodjar, die aus Grünstein besteht (p. 13). Pander nennt nach den Tamdi Jaman auf der linken Seite des Ileck als einen Ort, wo die Ammoniten besonders grofs erschienen sind, bis 2½ Fufs im Durchmesser; und Belemniten in grofser Zahl an den Ufern des Kubleilitemir, der schon jenseits des Bassaghapasses der Emba zuläuft. Ob wohl in der östlichen Kirgisensteppe ähnliche Juragesteine noch wieder vorkommen sollten?

Jura im Norden von Sibirien.

In einsamen, fast unbewohnten Gegenden, weit von aller Art von Cultur entfernt, an den Flüssen Soswa und Tosja, welche auf der Ostseite des Urals dem Oby zufliefsen, erscheinen unerwartet wieder Sandsteine, welche nicht zu verkennende Juramuscheln umschliefsen. Diese merkwürdige Entdeckung verdanken wir dem Bergwerks-Officier Strajewsky, der im Jahre 1838 von Bogoslowsk zur Untersuchung des Gebirges über 500 Werst nördlich herauf, und in die schneebedeckten, wilden Ketten des Urals eingedrungen ist (Humboldt Fragmens asiatiques, 2. edit. p. 400). Er fand in der Nähe der Mednoje simowjo, 320 Werst oder 45⅐ geog. Meilen von Bogoslowsk entfernt, an dem rechten Ufer der Soswa einen dichten sandig-thonigen Kalkstein mit vielen kleinen Glimmerblättchen, wahrscheinlich nur von geringer Mächtigkeit und unmittelbar auf Grünstein oder Diorit gelagert; und in diesem Gestein zeigte sich:

Ammonites apertus, dessen Begleiter A. Jason wohl auch nicht fern gewesen sein wird.

Ammonites circumtentus. Von den Dentaten. Nur ein Fragment, aber deutlich. Indessen ist er kaum vom A. varians der Kreide zu unterscheiden, wenn nicht dadurch, dass dieser mehr Zähne im Umkreise hat, als untere Falten, der sibirische dagegen wenigere Zähne, als Falten. Diese Falten erheben sich schon auf der kleinen senkrechten Suturfläche, und werden auf der Mitte der nur wenig gewölbten Seite zu Spitzen. Dann fallen sie ab, und verbinden sich ohne Regel bald zwei in einen Zahn, bald auch nur eine. Die Zähne selbst sind grofs, und stehen schief auf dem Umkreis der Windung und verlieren sich gegen den Sypho herauf. Sie begränzen eine tiefe Rinne, in welcher der stark hervortretende, fast frei-

liegende Sypho, wie eine Schnur die ganze Windung umgiebt. Zarte Einschnitte geben diesem Sypho auf seiner ganzen Länge ein gekörntes Ansehn. Vierzig Falten würden auf einer Windung stehen, von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, aber nur 28 Zähne. A. varians würde bei dieser Gröſse 14 untere Falten besitzen und 24 Zähne am Rande. Windungshöhe = 38. Windung zum Durchmesser wie 40 : 100. Breite zur Höhe = 33 : 34. Nur ein Drittheil der Seite ist involut, $\frac{2}{3}$ der Windungen bleiben frei.

Trochus jurensi similis. Römer T. X. F. 13. Jede Windung ist von zwei ebenen Flächen gebildet, beide von gleicher Gröſse, die sich im stumpfen Winkel vereinigen. Die der Sutur zunächst liegende Fläche ist mit 60 Grad gegen die Axe geneigt, mit etwa 40 Grad die obere Fläche. Beide werden vom concentrischen aber eben nicht scharfen Querstreifen umgeben, und diese von noch feineren schiefgehenden Anwachsstreifen gitterartig durchschnitten. Ohngefähr sechs Querstreifen stehen auf jeder Fläche. Die obere Mundfläche ist etwas, aber nur schwach gewölbt. Die Mundöffnung ist gedrückt, viereckig.

Tolimskoje simowjo liegt noch 140 Werst oder 20 Meilen weiter im Norden, ohngefähr in 64 Grad Breite. Hier liegen die Versteinerungen in einem Mergel, welcher in zwei verschiedenen Schichten vorkommt. Dieser Mergel verliert sich in dem darüber liegenden Sandstein. Er liefert höchst sonderbare Gestalten.

Belemnites canaliculatus var. curtus Eichw. Genau wie bei Sysran. Die Apiciallinie steht auf der Seite der Rinne dem Rande so nahe, dass sie nur ein Sechstheil des Durchmessers davon entfernt bleibt, $\frac{5}{6}$ hingegen dieses Durchmessers gegen den Rücken hin übrig bleiben. Die Länge dieses Belemniten ist nicht mehr als doppelt des gröſsten Durchmessers, von Seite zu Seite.

Ammonites Königii (Jura in Deutschland p. 65).

Mit allen bestimmenden Kennzeichen, mit Loben und auch auf dem gröfsten Theile mit Schaale. Windungshöhe = 53 : 100. Windung zum Durchmesser wie 40 : 100. Breite und Höhe sind gleich. 39 untere Falten auf der letzten, ganz runden Windung, 46 Falten in der dieser zunächst stehenden. Eine Leitmuschel für mittlere Juraschichten.

Terebratula bullata Sow. 435. F. 4. (über Terebrateln p. 87). Wir lernen diese auffallende Terebratel hier in einigen sonderbaren neuen Abänderungen erkennen. Ein Stück ist so sehr der Sowerbyschen Figur ähnlich, als habe sie zum Muster gedient. Sehr deutlich stofsen am Stirnrande die Rippen beider Schaalen correspondirend auf einander. Länge = 100. Breite = 83. Dicke = 78. Die Ventralschaale umfasst am Stirnrande die Dorsalschaale, und diese ist dort in ihr gänzlich versenkt. Das ist eine ganz ungewöhnliche Erscheinung und findet sich nur noch bei Terebratula dyphia wieder. Nun aber finden sich an denselben Ort noch mächtig grofse Terebrateln, welche so sehr an Breite zugenommen haben, dass dadurch die Rippen am Rande sich gänzlich verstecken (T. vicinaliformis). Allein immer noch ist der Stirnrand ohne Einbiegung nach irgend einer Seite und die Dorsalschaale ist tief in die Ventralschaale versenkt. Kein Zweifel daher, dass auch diese Terebrateln nur Abänderungen der T. bullata sein können. Sie sind $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und 2 Zoll breit. Die Dicke sinkt an diesen Stücken bis 62 : 100.

Terebratula concinna. Es ist zwar nur ein Kern; doch steht sehr deutlich die Mitte der Ventralschaale weit über den Rand, und die Falten senken sich in halben Bogen zum Rande der Seiten.

Pecten; ein grofser, ohne Längsstreifen oder Falten, ganz rund im Umkreise. Die Schaale ist in höchst feine, nahestehende, aber scharfe Anwachsstreifen zertheilt, die regelmäfsig concentrisch sich folgen. Der Schlofskan-

tenwinkel ist von 70 Grad. Ohren sind nicht sichtbar. Dieser Pecten hätte wohl den Winkel von Pecten demissus (Phillips VI. 5.) aber die Zeichnung ist, zur Vergleichung zu unvollkommen und keine Beschreibung sagt etwas näheres. Sowerby's Pecten orbicularis (Pl. 186.), würde auch wohl einige Aehnlichkeit haben, doch sind die Anwachsstreifen bei Weitem nicht so fein und so gedrängt.

Perna quadrata, mit natürlicher Schaale, wie im Thale Andorra. Viele Muscheln dieser Art liegen übereinander. Die Schaalen sind von einem Mytilus durchbohrt, der aber zur Beschreibung nicht vollkommen genug zu sein scheint.

Astarte Veneris Eichw. Sie steht der A. elegans Sow. sehr nahe, nur scheint die Lunula noch etwas tiefer, daher die vordere Seite noch mehr ausgebuchtet zu sein. Die Breite ist gröfser als die Länge.

Solen antiquus Eichw. Abbild. Taf. III. Fig. 8. u. 9. Gewiss ein Solen, und einer der gröfsten. Die Muschel ist an beiden Enden klaffend, und fast zweimal breiter, als lang. Die Buckel stehen im vorderen Drittheil der Breite. Nach hinten zu treten die kurzen Nymphen stark hervor, wie bei allen Solens. Die ganze Form ist sehr regelmäfsig queroval, und ausser den flachen Anwachsstreifen ganz glatt. Diese Streifen ziehen sich mit gleicher Stärke bis unter die wenig gebogenen Schnäbel; es bleibt nur eine sehr flache, wenig deutliche Lunula. Schärfer ist jedoch der Rand des sonst auch wenig ausgezeichneten Scutellums auf der Hinterseite. Länge = 100. Breite = 174. Dicke = 60.

Lutraria donacina. Römer T. IX. F. 14. Kurz, nur wenig breiter als lang, klaffend, ohne alle Längsstreifen. Die vordere Seite ist abgestutzt, unten nur wenig vortretend. Die hintere Seite und der untere Rand laufen parallel. Die Anwachsstreifen sind sehr flach, die stark

gekrümmten Buckel sehr breit. Länge = 100. Breite = 131. Dicke = 79.

Hippopodium angustatum. Abbild. Taf. III. Fig. 6. u. 7. Die breiten, stark gekrümmten Buckel, von deren Spitze eine ansehnliche und breite Vertiefung bis zum unteren Rande herabläuft und die Schaale in zwei ungleiche Hälften zertheilt, die tiefe Grube, vorn unter den Buckeln, und die grofse, gleichsam aufgeblasene Dicke der Schaalen im vorderen Theile hat die Muschel mit dem H. ponderosum gemein. Die hintere Seite fällt aber schnell ab und verschmälert sich bis zu einer Schärfe am hinteren Rande. Die Anwachsstreifen sind sehr flach und breit. Der untere und der obere Rand sind ziemlich parallel, so dass im Ganzen die *Seitenansicht* die Form eines Rechtecks erhält. Länge = 100. Breite = 161. Dicke unter den Buckeln = 94.

Alle diese Gestalten führen immer nur zu oberen, nie gegen untere Juraschichten. Aber sie tragen doch nicht mehr den Charakter der Schichten an der Okka und am Ileck. Man möchte sie mit anderen Juraschichten, die vielleicht in Turkestan vorkommen mögen, in Verbindung glauben, um so mehr, da weder in Europa noch in America irgend ein Juragestein so hoch gegen Norden heraufgeht. Eine solche Verbindung wäre noch denkbar; allein womit soll man die Schichten in Verbindung setzen, welche Ammoniten enthalten, die wie Perlmutter glänzen, und die Sannikow 1811 von der Ostseite der Neusibirischen Insel Fadejew nach Irkutsk brachte (Wrangel Sibirische Reise 113). Im ganzen östlichen Sibirien sahe man bisher noch Nichts, was am Jura erinnern könnte.

Bogoslowsk.

Die Umgegend und die geognostischen Verhältnisse von Bogoslowsk sind uns zuerst durch die klare und lichtvolle Darstellung bekannt geworden, die wir Hrn. Rose

verdanken (Uralische Reise I. 397.). Bogoslowsk liegt unter 59° 45′ der Breite, ohngefähr gleich mit Petersburg und Stockholm; am östlichen Fuſse des Uralgebirges, 50 Werst vom Hauptrücken dieses Gebirges entfernt, am Flusse Turja, der durch viele andere Flüsse dem Irtisch zuläuft. Der Kalkstein der Hügel umher ist in den Kupfergruben auf die mannigfaltigste Weise von Gesteinsmassen aus schwarzer Hornblende und weiſsem Albit (Diorit) durchzogen, verworfen und zertrümmert, und wie an so vielen anderen Orten, wo körnige Gesteine Kalkstein durchsetzen, so erscheinen auch hier Granatlager mit vielen anderen Mineralien auf der Scheidung des Kalksteins und des Diorits. Viele Versteinerungen der Tscheffkinschen Sammlung bestimmen, wenn auch nicht mit Gewissheit, doch in enge Grenzen eingeschlossen die geognostische Stelle, welche dieser Kalkstein in der Reihe der Formation einzunehmen scheint.

Vom rechten Ufer des Bogoslowsker Hüttenteichs.

Terebratula prisca. Sie ist nicht selten; auch Hr. Rose hat sie gefunden. Es ist die gedrückte, nicht ausgewachsene Abänderung, welche Schlottheim unter dem Namen T. prisca aspera beschrieben hat. Man findet jedoch auch alle Uebergänge bis zur hocherhobenen Form der T. prisca der Eyfel. Der Name T. armiger für diese Gestalten ist sehr voreilig und schädlich.

Orthis Arimaspus Eichw. Sie ist der von Sowerby (Murchison T. 19. F. 8.) gezeichneten Orthis flabellulum var. β. sehr ähnlich, und wäre eine hinreichende, auf wesentliche Merkmale beruhende Beschreibung der Zeichnung beigefügt worden, so würde man noch näher anzugeben im Stande sein, in wie weit diese Aehnlichkeit sich festhalten lässt. Auch mit Orthis Acto-

nise (T. 20. F. 16.) würde eine Uebereinstimmung zu finden, nicht unmöglich sein.

Diese Orthis gehört zu denen, welche zertheilte, dichotomirende, oder sich spaltende Falten besitzen. Diese Falten zertheilen sich aber erst in der Nähe des Randes, jenseits der Mitte. Sie sind nicht häufig; vielleicht nur vier oder fünf auf jeder Seite, zwei auf der Wulst, zwölf in Allem. Am Rande geschieht die Zertheilung nicht selten, auch in drei Zweige. Die Falten stehen unter der Schaale stark und scharf hervor und erinnern mehr an Rippen. Daher ist auch die Breite ihrer Intervalle viel gröfser, als ihre eigene Breite. Ferner gehört diese Orthis zu den flach ausgebreiteten (Flabelliformes), *mit geradem* Schlofs, und in fortlaufender Rundung verbundenen Kanten. Das Schlofs ist kürzer, als die gröfste Breite im ersten Viertheil der Länge. Der Art eigenthümlich ist ein breiter Sinus der erhöhten Ventralschaale, der bis in den Schnabel fortläuft. In der Mitte des Sinus erheben sich eine oder zwei Falten, welche, wie die anderen, am Rande dichotomiren. Die Wulst auf dem Rücken ist diesem Sinus entsprechend. Länge = 100, Breite = 112. Sinusbreite = 50 der ganzen Breite. Der Kalkstein, in welchem die Schaalen liegen, ist bräunlichroth und feinsplittrig im Bruch. Es liegen noch viele späthige Trochitenglieder darinnen, welche durch einen fünfeckigen inneren Kanal Rhodocrinites verus vermuthen lassen; ferner Spirifer speciosus micropterus Gfs.

Terebratula nuda. Abbild. Taf. III. Fig. 10. u. 11. Ohnerachtet nur in einem, wenn auch vollständigem Exemplar, verdient sie bemerkt zu werden. Da sie durch äusseren Umriss so vollständig der Terebratula connivens von Boschdeschtiwo am Waldai ähnlich ist, dass sich hierdurch allein zwischen beiden durchaus kein wesentlicher Unterschied auffinden

lässt. Dennoch ist die letztere jederzeit und nach bestimmten Gesetzen gefaltet, die sibirische hingegen ist glatt und beweist durch die Natur der Anwachsringe, dass in ihr auch durchaus keine Neigung zur Faltenbildung liege, daher wohl beide, als verschiedene Arten getrennt werden müssen. Das vorzüglichste Merkmal bleibt der stumpfe Schlofskantenwinkel, der bis auf 120 Grad steigt. Die Schlofskanten sind doppelt so lang, als die abgerundeten Seitenkanten. Der Sinus ist sehr breit und flach; es ist weniger eine Einsenkung, als eine Biegung abwärts der ganzen Dorsalschaale selbst. Die Breite übertrifft um Vieles die Länge. Der Schnabel ist sehr klein. Länge = 100. Breite = 120. Dicke = 64. Eine gröfsere Menge von Exemplaren muss es erweisen, ob die glatte Oberfläche wirklich beständig bleibt, oder ob, wie es wahrscheinlich ist, nicht an anderen Stücken Falten unter der glatten Schaale am Rande hervortreten. Bei Boschdeschtiwo findet sich Terebratula prisca auf gleiche Art mit dieser vereinigt.

Pentamerus Knightii. Murchison Pl. VI. F. 8. Grofse Bruchstücke, die aber erweisen, dass diese Muschel nicht selten vorkommt. Murchison hält sie für auszeichnend für obere silurische Schichten.

Vom rechten Ufer des Flusses Turja, vom Berge Dirowatoi Kamen 1½ Werst Nordost von Bogoslowsk.

Auch hier ist Terebratula prisca deutlich und hochgewölbt gefunden worden. Der Kalkstein ist dunkler, fast schwarz. Es ist ein Corallenkalk; denn wie in der Eyfel, so liegen auch hier die Muscheln von Corallen umgeben; von Cyathophyllen, theils einzeln, Cyathophyllum ceratites, theils in vielen Cylindern verbunden, wahrscheinlich Cyathophyllum caespitosum Gfs.

Es giebt Cylinder dieser Coralle, welche zwei Zoll im Durchmesser erreichen. Calamopora polymorpha durchzieht das Ganze in langen Walzen, in denen die einzelnen Prismen von der Mitte gegen den Umfang trichterförmig aufgereihet sind. Es ist eine wahre Corallbank.

Von den Ufern des Flusses Jolwa, 35 Werst Südwest von Bogoslowsk.

Der Kalkstein ist dunkelroth; doch in solchem Maafse von weifsem Kalkspath durchtrümmert, dass man weniger von der Grundfarbe, als von der durchsetzenden Masse hervorscheint. Fast alle weifse Kalkspathflecke, wenigstens bei Weitem der gröfsere Theil gehören aber Entrochiten und Trochitengliedern, wahrscheinlich vom Rhodocrinites verus, wie das aus den sehr gehäuften und niedrigen Gliedern, wohl zwanzig auf eine Durchmesserhöhe, und durch das Fünfeckige des Nahrungskanals hervorzugehen scheint (Wenlock Limestone. Murchison T. 18. F. 9.). Doch finden sich auch noch, wie näher bei Bogoslowsk mit den Crinoideenresten, Pentamerus Knigthii, mit dem eine sorgfältige Untersuchung von Murchison jetzt P. Aylesfordii und P. laevis als Abänderungen verbindet. Ferner enthält dieser Kalkstein:

Spirifer superbus Eichw. Fragment. Man würde Sp. striatus zu sehen glauben; denn auf gleiche Weise ist Schnabel und Spitze der Area gebogen, so dass diese Area parallele Ränder zu haben scheint; und auf gleiche Art ist die äussere Oberfläche gestreift, nur sind die Streifen bei Weitem feiner, als sie bei Sp. striatus zu sein pflegen. Ein wesentlicher Unterschied und der von gröfserem Gewicht, als die Streifung ist, liegt in der Form der Dorsalschaale, so weit man sie auffassen kann. Der Schnabel nehmlich ist abgerundet und bis nahe an der Mitte ist noch

keine Einsenkung eines Sinus bemerklich. Bei Sp. striatus lässt sich der Sinus bis in die Spitze des Schnabels verfolgen. Aber auch die Ventralschaale ist gewölbt; daher kann dieser Sinusmangel leicht die Anomalie eines einzelnen Stückes, noch dazu eines Fragments sein, und die Bestimmung der Art erwartet noch weitere Aufschlüsse.

Orthis Arimaspus ganz der von Bogoslowsk gleich.

Orthis elegantula. Viele Abänderungen, welche die kleine Orthis elegantula von Petersburg mit O. canalis (Murch. T. 13. F. 12.) und diese wieder mit Orthis orbicularis (Murch. T. 5. F. 16.) verbinden. Das Gemeinschaftliche dieser Gestalten liegt in dem scharf gekielten des Rückens, in der nie fehlenden Einsenkung der Ventralschaale in der ganzen Länge der Mitte, und in der sehr feinen dichotomen Streifung der Schaalen. Die gröfste Breite ist stets in der Mitte der Länge, das Schlofs kürzer, als diese Breite. O. elegantula Dalm. behält die Form eines Hufes. Orthis orbicularis hat Ränder, welche die Hufform noch weiter ausdehnen. Die erstere soll tieferen, die andere höheren Schichten gehören. An der Jolwa sind sie doch vereinigt.

Spirifer vetulus Eichw. Ein scharf und hochgefalteter, der an vielen Orten vorkommt, allein, sonderberer Weise, bisher noch keinen Namen geführt hat. Er steht zwischen Spirifer speciosus und Sp. undulatus. Von dem ersteren unterscheidet er sich durch die bestimmte Zerspaltung der Falten, von letzterem durch breitere Falten, und ihre sehr viel geringere Zahl. Auf der ganzen Schaale sind nur ungefähr achtzehn Falten.

Terebratula dydyma (corculum). Dalm. T. VI. F. 5. Ueber Terebratula p. 90 (T. sacculus). Ob auch Murch. T. VI. F. 4.? Aber diese ist rund mit sehr stumpfen Schlofskantenwinkel. Dalmans T. didyma ist lang, und der Winkel der Schlofskanten steht immer unter dem

rechten. Die angeführte Beschreibung ist vollkommen dem Exemplar von Bogoslowsk angemessen. Nur scheint T. sacculus sich nicht mit T. didyma vereinigen zu lassen. Nach vielen Stücken, die Hr. Kranz von Kildare in Irland gebracht hat, ist T. sacculus Martin nur mit T. hastata (Sow. 446. 2. Phillips XII. 1. 2.) ganz übereinstimmend, nur kleiner. Beide Petrefactologen verschweigen jedoch das wesentlichste und bestimmendste Kennzeichen dieser Art, auch ist auf den Zeichnungen nichts davon zu sehen. Ohnerachtet nehmlich ein Sinus auf beiden Schaalen sich entgegensteht, daher die Terebratel zur Abtheilung der „Cinctae" gehört, so ist doch der Sinus dieser Schaalen nicht gleich. In der Dorsalschaale senkt er sich schon vor der Mitte der Länge. Der Sinus der Ventralschaale dagegen erst nach der Mitte. Der letztere ist daher bedeutend kürzer. Diesen Unterschied lässt keine andere Terebratel dieser Abtheilung bemerken, auch T. didyma nicht.

Spirifer rostratus (Sp. cicer) ein glatter, bei welchem der Sinus nicht bis in die Spitze vordringt, und das Schlofs nie die ganze Breite erreicht.

Rhodocrinites verus, ein Kopf, ganz in Kalkspath verändert, Haselnussgrofs. Das Becken besteht aus drei Täfelchen, um welchen sich eine grofse Menge, gröfstentheils sechsseitiger Täfelchen ordnen, in drei Reihen übereinander ehe die Arme sich zertheilen.

Euomphalus, schwach gewölbt, mit scharfer Carina; eingewachsen, vielleicht auch Pleurotomaria.

Vom linken Ufer des Flusses Läla, $1\frac{1}{2}$ Werst oberhalb der Goldseife Welitschinskoi und 8 Werst südlich von der Eisenhütte Nikolae Pawdinskoi.

Das ist auch noch südlich von Bogoslowsk, und

der Hauptkette des Ural noch etwas näher. Auch hier überwiegen die Crinoideen, man sieht ihre Glieder durch die ganze Gesteinsmasse zerstreut, und grofse Wurzelstücke, viele Zoll lang, scheinen nicht selten. Der Kalkstein ist grau ucd oft körnig. Murchison T. 18. F. 9. giebt von diesen Wurzelstielen ein treues Bild. Die Glieder folgen ganz eng aufeinander, so sehr dass in der Höhe eines Durchmessers 28 Glieder stehen. Der fünfeckige Nahrungskanal macht es wahrscheinlich, dass sie einem Rhodocriniten gehören können.

Andere Stiele sind von höheren Gliedern gebildet, nur fünfe stehen auf eine Durchmesserlänge und die abwechselnden tragen zwei oder drei Warzen im Halbkreise. Ob sie zu Cyathocriniten gehören mögen? Bemerkenswerth ist es, dass auch zwischen diesen Stielen wieder Terebratula prisca sich findet; dann auch Spirifer vetulus und Spirifer rostratus. In dunkelem, fast schwarzem Kalkstein zeigen sich grofse Massen von Calamopora gothlandica (Goldfufs T. 26.). mit sehr engstehenden Scheidewänden, und mit zwei bedeutend grofsen Verbindungslöchern auf der Seite zwischen zwei Scheidewände. Calamopora polymorpha (Favosites bei Murchison) durchzieht die Stücke in mannigfach gekrümmten, walzigen Stücken. Hier liegen keine Crinoideenstiele dazwischen und nur selten ein Spirifer.

Sehr unerwartet findet sich zwischen allen diesen Formen ein grofses Stück von Productus comoides, wie am Waldai. Es würde die Formation zum Bergkalk und zu Waldaiformationen versetzen (wie auch der erste Eindruck gewesen ist); allein es scheint zwischen den Uebrigen so sehr ein Fremdling, der Kalkstein ist so weifs, so wenig dem dunkelgefärbten an der Läla ähnlich, und so sehr dem von Borowitschi an der Msta, dass man wohl

eine Verwechslung der Bestimmungszettel der Geburtsörter vermuthen darf.

Wenn auch nicht völlig bis zu Murchisons „Wenlock limestone" herab, so sind alle angeführte organische Reste doch offenbar Theile des Silurischen, nicht des Devonischen Systems, und würden ohngefähr zu Schichten gehören, welche Murchison als Aymestry oder Ludlow Rock aufführt.

Von einer Insel im Hüttenteiche von Petro-Pawlowsk, 60 Werst Nord von Bogoslowsk.

Auch noch so weit im Norden herauf verändert sich der Charakter der Gebirgsart nicht, nur treten einige Gestalten auf, welche von anderen Orten dieser Regionen bisher nicht verschickt worden sind.

Terebratula camelina. Glatt (Ordn. Laeves, Jugatae). Sie hat eine nahe Verwandtschaft zu der schwedischen, von Dalman beschriebenen T. Prunum. Diese Aehnlichkeit liegt vorerst in dem, allen glatten Terebrateln älterer Bildungen gewöhnlichen Aufgebläheten gegen den Schnabel oder gegen den oberen Theil hin, wodurch das Schlofs ganz zusammengepresst wird (Atrypa); dann in der Form der Ventralschaale am Schlofs, unter dem Schnabel. Beide Seiten der Ventralschlofskanten liegen in einer Horizontallinie, die sich mit Abrundung den Seitenkanten anschliesst, allein kürzer ist, als die gröfste Breite; endlich in der Form des Sinus, der weniger eine Einsenkung ist, als zungenförmiges Uebertreten der Dorsalschaale, wodurch der Stirnrand der Ventralschaale aufgeworfen und zurückgedrückt wird. Auszeichnend für P. Prunum ist das Horizontale der Wulst der Ventralschaale, von ihrem ersten Erheben am Schlofs bis zum Stirnrande. T. camelina dagegen steigt auf der Mitte zu einem mächtigen und scharfen Buckel,

der gegen den Stirnrand wieder abfällt. Dieser Buckel ist am höchsten in der Mitte, und fällt, wie ein steiles Dach von beiden Seiten ab. Auch die Dorsalschaale ist gar sehr angeschwollen, allein ganz in der Nähe des Schnabels, so dass dieser eng gegen die Ventralschaale gedrückt und gekrümmt wird. Bis zur Mitte steigt dann die Dorsalschaale nur noch wenig. Sie ist in dieser Mitte leicht gekielt, verbreitet sich aber bald zu der zungenförmigen flachen Vertiefung, welche in die Ventralschaale vortritt. Die Seitenkanten bilden jede einen regelmäfsigen Cirkelbogen, bis zur Stirn. Jüngere Individuen sind weniger aufgebläht, daher sind sie flacher und könnten leicht für verschieden gehalten werden, wie man auch wirklich, vorzüglich im eingewachsenen Zustande Spirifer oblatus Sow. darin zu sehen geglaubt. Denn die Aehnlichkeit beider ist in der That grofs. Die Schlofskanten der Ventralschaale in einer Linie, die Zirkelform der Seitenkanten, die anfangende und vortretende flache Zunge, welche den Sinus ersetzt, leiten zur richtigen Bestimmung.

Länge = 100. Breite = 87. Dicke = 80. Sinusbreite bei dem Anfange = 55 der Breite. Bei flachen (jungen) Muscheln ist Länge = 100. Breite = 94. Dicke von 52 bis 62.

Pleurotomaria (Turritella) cingulata. Hisinger Lethaea Suecica T. XII. F. 6. Sie ist von Hisinger sehr gut vorgestellt worden. Nur ist bei ihm der Kiel (die Carina) auf der Höhe der Windungen, welche die Spalte an der Oeffnung verschliesst, als ein Band gezeichnet, wahrscheinlich weil das Erhöhete abgenutzt war. Die Mundöffnung ist die eines Turbo. Die Streifen auf den Windungen neigen sich vom Mundrande und von der Sutur aus abwärts vom Munde und vereinigen sich mit spitzen Bogen auf der Carina. Diese steht der Mundseite etwas näher. Die Höhe der Windung verhält sich zu ih-

rem Durchmesser, wie 36 : 100. Diese schöne ausgezeichnete Art scheint eine ansehnliche Länge erreichen zu können.

Einige andere Univalven haben wohl sehr das Ansehn von Cerithien, um so mehr muss man daher bedauern, dass der Zustand, in dem sie sich befinden ihre nähere Bestimmung unmöglich macht.

Calamopora gothlandica, mit Encrinitenstielen bedeckt, welche mit einen sehr auffallend fünfeckigen Nahrungskanal durchbohrt sind.

Astrea porosa. Goldfufs T. 21. F. 7. Sie ist durchaus der Abbildung ähnlich.

Cyathophyllum ceratites, an den Ufern des Hüttenteichs.

Alles in dunkelrothem Kalkstein. Die Aehnlichkeit der Versteinerungen, mit denen auf der Insel Gothland, ist nicht zu verkennen.

Druckfehler.

S. 56 Z. 7 von u. l. zusammengeleimt anstatt zusammengekrümmt.
S. 95 Z. 13 von o. l. Chaloedon anstatt Chalendra.

Verzeichnifs sämmtlicher angeführter Arten.

Bei doppelten Namen bestimmt der zuletzt angeführte den besseren Namen der Art.

*) Herr Girard hat diese für die Formation auf einem so grofsen Raume, so sehr auszeichnende Muschel auch bei Berlin wieder aufgefunden, mit den übrigen Juramuscheln dieser Schichten vereinigt.



*) Es ist schwer einen wesentlichen Unterschied beider Arten zu finden. Die bei P. giganteus unter den feinen Streifen hervortretenden dicken Falten verschwinden gar häufig und scheinen nicht auszeichnend.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. 2. 3. 6. 7. 8. 11. 13. Hemicosmites pyriformis. S. 32.

Fig. 1. Ansicht der Stielseite. Eine viertäfeliche Pelvis umgiebt den Stiel.

Fig. 2. Ansicht von oben. *bbb* sind die breiteren Asseln mit den auf der Mitte aufsitzenden, zum Scheitel hinaufgehenden drei eingeschobenen Stücken. *ccc* sind die schmaleren Asseln auf der Seite der Pentagonalöffnung. In der Mitte erscheint der, von sehr kleinen Täfelchen bedeckte Mund.

Fig. 3. Ansicht von der Seite, vergröfsert, mit der Pentagonalöffnung zwischen drei Asseln.

Fig. 6. Schmalere Asseln mit den Warzenreihen auf der oberen Hälfte.

Fig. 7. Breitere Asseln mit zwei Warzenreihen in der Mitte.

Fig. 8. Seitenansicht in natürlicher Gröfse.

Fig. 11. Einzelne Warze vergröfsert; mit Einschnitten im Innern.

Fig. 13. Analyse der Asseln. *ccc* sind die schmaleren, *bbb* die breiteren Asseln.

Fig. 4. 5. Cryptocrinites cerasus, mit der Mundöffnung oben, und Pentagonalöffnung auf der Seite. S. 36.

Fig. 9. 10. 12. Cryptocrinites regularis. S. 37.

Fig. 9. Seitenansicht.

Fig. 10. Ansicht von unten. Pelvis von drei Täfelchen. Thorax von fünf Schultergliedern.

Fig. 12. Ansicht von oben. Fünf Scheitelglieder, Mund- und Seitenöffnung.

Fig. 14. u. 17. Sphaeronites Aurantium. S. 27.

Fig. 14. Seitenansicht. *c* ist die obere, durch Täfelchen verdeckte Mundöffnung. *b* die Afteröffnung. *a* pentogonale Pyramide. Ovarienöffnung. *d* Stiel.

Fig. 17. Einzelne Assel mit den Fühlerlöchern von den Winkeln des Pentagons gegen die Mitte und mit den Fühlergängen, welche jede Oeffnung mit der gegenüberstehenden Assel durch tiefe Rinnen verbinden und welche die Scheidung der Asseln verstecken und die ganze Oberfläche mit scharf gestreiften Rauten bedecken.

Fig. 15. 16. Sphaeronites Pomum, nach Gyllenhal. S. 27.

Fig. 15. Seitenansicht.

Fig. 16. Ein Stück vergröfsert. Zwei Fühlerporen sind mit einer Rinne umgeben.

Tafel II.

Fig. 1. Avicula von Adsel in Lievland; halb gestreift. S. 60.

Fig. 2. 3. Spirifer reticulatus von Petersburg. Dorsal- und Stirnansicht. Die Streifen sind oben schon vom Schnabel aus gebogen.

Fig. 4. 5. 6. 7. Spirifer Porambonites. 4 Seiten-, 7 Stirnansicht, verkleinert. 5 Dorsalansicht mit geraden Streifen, den Schlofskanten parallel. 6 Ansicht des Schlosses und der niedrigen Area. S. 13.

Fig. 8. Terebratula prisca der Eifel im Innern. Die beiden Arme sind gegeneinander gekehrt.

Fig. 9. Ungulit von Petersburg. S. 7.

Fig. 10. Spirifer De Roissii Mém. de la soc. géol. de France. T. II. Die Arme sind von einander abgewendet.

Fig. 11. Orthoceratites vaginatus Schl. mit halb aufgebrochener Schaale, um den blattförmigen Eindruck der Kammerwand auf dem Sypho sichtbar werden zu lassen. Die Streifen der Schaale sind über der Spitze dieses

Eindrucks abwärts gebogen, welches auf der Figur nicht hervortritt. S. 37.

Fig. 12. 13. 14. 15. Verschiedene Ansichten von Terebratula sphaera. S. 10.

Fig. 16. Terebratula sphaera. Var. Frenum.

Fig. 17. 18. Orthis cincta Eichw. S. 21.

Fig. 19. 20. Orthis Pronites. S. 20.

Fig. 21. Kopf von Phacops (Calymene) sclerops. *a* Stirnfurche. *b* obere Augenfurche. *c* untere Augenfurche. *d* Basalfurche. S. 46.

Tafel III.

Fig. 1. 2. Lucina lyrata vom Salmysch bei Orenburg. S. 98. Die Kante an der hinteren Seite sollte schärfer hervortreten. S. 98.

Fig. 3. 4. 5. Astarte porrecta von Simbirsk. S. 94.

Fig. 6. 7. Hippopodium angustatum aus dem nördlichen Sibirien. S. 107.

Fig. 8. 9. Solen antiquus aus Sibirien 64° lat. S. 106.

Fig. 10. 11. Terebratula nuda Bogoslowsk. Ost-Ural. S. 109.

Fig. 12. 13. 14. Terebratula camelina bei Bogoslowsk. 12. Seitenansicht. 13. vom Stirnrande herauf. 14. Ventralschaale. S. 115.

Zusatz zu S. 27. 28.

Hr. Römer jun. hat in der Sandgrube am Kreuzberg bei Berlin ein Stück eines Sphaeroniten gefunden, welches so äusserst belehrend und deutlich die wahren Verhältnisse der Oberfläche der Crinoideen entwickelt, und eine so lebhafte Warnung giebt, nicht durch äusseren Schein sich zu falschen Ansichten verleiten zu lassen, dass es eine nähere Anführung fordert. Es ist ein Kern, der noch im Gestein enthalten ist, aber leicht daraus hervorgehoben werden kann. Die Schaale ist zerstört, hat aber die Form ihrer äusseren Oberfläche als Abdruck im umhüllenden Gestein zurückgelassen, den Abdruck ihrer inneren Oberfläche auf dem in der Höhlung steckenden Kern. Getrennt von einander gesehn, würde man unbedenklich beide Oberflächen für zwei verschiedene, gar nicht vereinbare Geschlechter ansehen. Denn der Eindruck der Fühlergänge auf der äusseren Oberfläche tritt so bedeutend hervor, dass die gestreiften Rhomben, welche von einer Assel zur anderen übergehen und sich im Mittelpunkt der Assel vereinigen. Die Scheidenklüfte der wahren Asseln gänzlich verstecken, und selbst Asseln zu sein scheinen, stärker noch, als sie Hisinger (Lethaea suecica T. 25. F. 9.) hat abbilden lassen, und so, wie sie auf Actinocrinites und Marsupites sich zeigen. Auf dem innern Abdruck erscheinen aber die wahren Asseln, Sechsecke auf einander, ohne Spur der tiefen Furchen der Rhomben der äusseren Fläche und ohne Spur einer Scheidewand der Rhomben. Diese Furchen sind also nur ganz oberflächlich und gewiss ist es daher, dass auch Ischadites Koenigii (Murchison Silurian. System T. 26. F. 11.) nur die Oberfläche abbildet, und die Fühlergänge fälschlich als Asseln hervorhebt. Es ist ebenfalls ein Sphaeronit mit sechsseitigen Asseln und wahrscheinlich von Sphaeronites aurantium nicht verschieden. Auch das Berliner Stück gehört zu Sphaeronit; auf einer, wie es scheint fünftäfeligen Pelvis erheben sich viele Rippenglieder, gröfser, als auf Petersburger Sphaeroniten; über diesen stehen andere sechsseitige Asseln, etwa sechs im Umkreise, allein sie sind von ungleicher Gröfse, daher nicht in gleicher Höhe: Eine neue Reihe setzt sich über der zweiten. Der obere Theil fehlt. Die Gröfse und die so bedeutend geringere Zahl der Asseln unterscheidet diesen Sphaeroniten von Sp. aurantium, die äussere Form ist mehr cylindrisch als sphaerisch.

2.

Die Geschiebe und Sandablagerungen zwischen Waldenburg und Freiburg.

Von

Herrn Markscheider Bocksch.

Die grofse Menge von Geschieben und Blöcken, welche die Ebene von Niederschlesien bedecken und bis nach Oberschlesien reichen, finden sich auch in einigen Gegenden auf höheren Punkten, selbst 1000 und mehr Fufs hoch über dem Meere. In Oberschlesien erreichen sie den Fufs der Karpaten; eben so die Höhenzüge von Ober-Bögendorf, Nieder-Kunzendorf 840 F., Ober-Kunzendorf 1291 F., von Fürstenstein 1191 F. über dem Meere; sie gehen bis Liebichau und selbst noch weiter südlich hinauf in das Steinkohlenbecken von Waldenburg, wo sie in der Gegend von Ober-Waldenburg, Mittel-Hermsdorf und am östlichen Fufse des Hochwaldes ihre Grenze finden.

Verfolgt man die Geschiebe aus der Ebene von Nieder-Kunzendorf, zwischen Freiburg und Schweidnitz über Ober-Kunzendorf hinaus bis gegen den Kalksteinbruch, so finden sie sich hier einzeln bis zu 1000 und mehren Fufsen über dem Meere zerstreut. Von Ober-Kunzendorf

auf dem Höhenzuge westlich über Liebichau 1093 F. nach Sorgau 1178 F. sind Spuren von Sandablagerungen, die im weiteren Verfolg auf der Chaussée nach Waldenburg am Kieferhübel 1288 F. noch deutlicher hervortreten und Feuersteingeschiebe enthalten.

In dem flachen Thale von Salzbrunn und zwar aufwärts der Kirche 1123 F., längs dem Salzbach liegen unzählige gröfsere und kleinere Geschiebe. Der Strafsenbau durch Salzbrunn hat sie erst vor zwei Jahren recht deutlich und sichtbar gemacht. Höher im Thale hinauf werden sie immer seltener, in Mittel-Weisstein liegen nur einzelne Blöcke von mehren Kubikfufs Inhalt. In der Nähe des Salzbrunner Oberbrunnens 1251 F. liegen auch Blöcke von 4 bis 6 Kubikf.; von hier aus aufwärts immer einzelner und zwar im Dorfe Weisstein beim Kretscham 1372 F. hoch, auf den Feldern zwischen Weisstein und dem östlichen Fufse des Hochwaldes 1370 F. auf dem Fuchsberge 1446 F. in der Sandgrube bei der evangelischen Kirche von Waldenburg 1043 F. bei der Ziegelei von Ober-Waldenburg 1400 F., in Mittel-Hermsdorf 1390 F.

Am Fuchsberge vom Weissteiner Kretscham über den Anton-Schacht, bis zu der Ida am südlichen Abhange, bedeckt eine mächtige Sandschicht das Kohlengebirge, in welcher ausser kleinen und gröfseren nordischen Geschieben viele Feuersteine und selten kleine Stücken von Bernstein vorkommen. Ob die Sandablagerungen bei der evangelischen Kirche, beim Pfarrteiche und am Schlofsgarten von Waldenburg, in denen Feuersteine und Bernsteinstückchen vorkommen, mit den einzelnen Geschieben bei der Waldenburger und Ober-Waldenburger Ziegelei und mit den Sandablagerungen am Fuchsberge in Verbindung standen, ist bis jetzt noch unermittelt; doch ist es wahrscheinlich, da Bernstein in den Sand- und Lehmschichten bei den Ziegeleien ebenso wie in der Waldenburger Sand-

grube vorkommt und die Lage, den ziemlich steilen Gehängen des Galgenberges gegenüber, dafür spricht. Die Sandablagerungen auf höher gelegenen Punkten entgingen dadurch späteren Zerstörungen.

So finden sich weiter aufwärts bis nach Ober-Waldenburg und östlich vom Dienerberge noch einzelne gröfsere Geschiebe.

Dagegen ist in dem zum Theil ziemlich tief eingeschnittenen Thale von Waldenburg, namentlich in der sogenannten Aue, keine Spur von Sand- und Geschiebe-Ablagerungen vorhanden; allein dies darf nicht befremden, indem hier gerade alle späteren Einwirkungen die Fortschaffung derselben befördern mussten. Die Sandablagerungen in der Nähe des Fuchsgruben-Stolln-Mundlochs sind von ansehnlicher Mächtigkeit, ihnen folgen andere in dem erweiterten Thale zwischen dem Mundloch des navigablen Stollns und dem Altwasser Hofe und zwar an der linken Seite des Thals, indem der steilere rechte Thalrand weniger geeignet war, Ablagerungen von Sand aufzunehmen. Diese Erscheinung wiederholt sich bis nach Nieder-Altwasser und ist besonders durch das Abteufen von Schächten und Brunnen recht sichtbar geworden. Von hier bis zum Kieferhübel sind in dem ziemlich engen Thale keine Sandablagerungen weiter bekannt; erst am Kieferhübel findet sich eine nicht unbedeutende Sandablagerung, aber nur selten einige gröfsere Geschiebe; wahrscheinlich erstreckte sie sich östlich bis in's Thal von Seitendorf, in welchem bei der Niedermühle einige Blöcke liegen, westlich bis in das flache Thal von Nieder-Salzbrunn in Verbindung, obwohl jetzt auf dem flachen Plateau, zwischen der Feldmühle und Nieder-Salzbrunn nur einzelne gröfsere Blöcke und Feuersteine gefunden werden.

In dem flachen Thale vom Weissteiner Kretscham durch Salzbrunn bis in die Nähe der Kirchen, sind an

beiden Thalgehängen keine Sandablagerungen sichtbar; allein durch den Strafsenbau und die Ausräumung des Baches, durch den Angriff der Uferränder, um die darin vorkommenden mehr und minder grofsen Geschiebe krystallinischer Felsarten zu gewinnen, ist eine grofse Masse von Geschieben nachgewiesen; sie werden immer zahlreicher und bedeutender je weiter im Thale abwärts. Die letzte Geschiebe-Ansammlung liegt dem engen und malerischen Salzgrunde ziemlich nahe, 1123 F. über dem Meere. Dieser Thalgrund und der Anfang des Fürstensteiner Grundes bilden hier gleich Anfangs hervorspringende und zum Theil sehr steile Bergrücken, welche den herabströmenden Fluthen Hindernisse entgegenstellten, so dass die grofse Masse der kleinen Geschiebe sich absetzte und das flache Thal erfüllte. Es ist dies eine allgemeine Erscheinung, denn wo Fluthen in enge Felsthäler zusammengedrängt werden, setzen sich keine mit herabgeführten Geschiebe und Blöcke ab, sie bleiben stets oberhalb der vorspringenden Rücken liegen, bilden Bänke so weit die flache Ebene ihre Ausbreitung verstattet. So auch hier am Anfange des Fürstensteiner und Salzgrundes, denn in beiden ist keine Spur von Geschieben dieser Art mehr.

Die Geschiebe in dieser Gegend sind in ihrer Gröfse sehr verschieden und wechseln von 6 Kubikf. Gröfse bis zu Kopf und Faust grofsen Stücken ab. Der gröfsere Theil besteht aus sehr feldspathreichem Granit, weniger aus Gneus und Glimmerschiefer. Seltener sind quarzführender Porphyr und Grünstein; bedeutender wie bei dem Ida-Schachte der Fuchsgrube am Fuchsberge und bei der Seitendorfer Niedermühle. Feuersteine sind nicht selten und finden sich überall in den Sandablagerungen; sie enthalten oft sehr hübsche Korallenfragmente. Dagegen sind Geschiebe von Grauwackenkalkstein und Kreide, die in der Ebene zwischen Freiburg und Schweidnitz doch so

überaus häufig vorkommen, hier sehr selten und nur einzelne Stücke sind im Salzbrunner Thale aufgefunden worden. Bernstein findet sich hin und wieder in meist kleinen abgerundeten Stücken. Das gröfste mir bis jetzt bekannte Stück, welches sich in meiner ziemlich ansehnlichen Sammlung von Geschieben befindet, verdanke ich der Güte des Herrn Bürgermeisters Förster in Waldenburg; es enthält etwa 1½ Kubikzoll und ist in der Waldenburger Sand- und Lehmgrube gefunden.

Dass diese Sandablagerungen mit den Geschieben mannigfacher Art, durch dasselbe Phänomen und aus denselben Gegenden herbeigeführt sein müssen, wie jene, welche die Schlesische Ebene bedecken, ergiebt sich aus der Uebereinstimmung der Massen und Gesteine auf das Bestimmteste. Aehnliche Gesteine kommen in dem Bereiche der Thäler, worin sie sich finden, nicht anstehend vor; der Salzbach nimmt nordöstlich von Hochwalde im Kohlengebirge seinen Ursprung, bei Conradsthal und Weisstein. Das Thal von Waldenburg entsteht aus der Vereinigung der Schluchten von Neu- und Alt-Fellhammer, Neuhaus herab, im Kohlengebirge, rothen Sandstein und Porphyr eingeschnitten. Aus diesen Gegenden können die mannigfaltigen Geschiebe nicht abstammen. In der Ebene von Freiburg und Schweidnitz liegt dagegen ihre Hauptmasse. Daher ist nur ihre hohe Lage in der Waldenburger Gegend so sehr auffallend. Noch auffallender und sonderbarer, weil nirgends in Schlesien, so weit es bekannt ist, ähnliche Geschiebe und Sandablagerung zu einer gleichen Höhe aufsteigen; 900 bis 1000 Fufs kann schon sonst als ihre äusserste Grenze betrachtet werden, und hier gehen sie sogar bis 1400 Fufs in die Höhe. Nicht an den vorderen Säumen des Gebirges, nicht an den Vorbergen von Freiburg, Fürstenstein, Sorgau, Liebichau sind sie abgesetzt, sondern rückwärts meilenweit, auf flachen Kuppen

der Gebirgsebenen, an den sanften Abhängen der Thäler. Ihnen vor liegen noch höhere Rücken, wie die Vogelskippe zwischen Altwasser und Seitendorf 1822 Fufs; die Rothe Höhe zwischen Adelsbach und Salzbrunn 1450 Fufs. Unwillkührlich dringt sich der Gedanke auf, sollte diese Gegend nicht niedriger gewesen sein, als die Sandmasse und die Geschiebe sie bedeckten und sich erst später, also in verhältnissmäfsig weit neuerer Zeit, erst mit ihnen gehoben haben. Dann ist es erklärt, weshalb die gleich hohen Nachbargegenden frei von diesen Fremdlingen sind.

Wie mächtig die Sand- und Geschiebeablagerungen in der Gegend von Nieder-Kunzendorf, bei Cammerau, Schönbrunn und bei Schweidnitz sein dürften, ist bis jetzt nur erst theilweise ermittelt worden; die tiefsten Brunnen dieser Gegend haben noch nirgends anstehendes Gestein erreicht, und doch ist der letzte Abfall der Bögenberge (Grauwacke) nicht allzufern. Vor einigen Jahren wurde in Schweidnitz ein artesischer Brunnen versucht, das Bohrloch ist mehre 100 Fufs tief niedergebracht, ehe das feste Gestein erreicht wurde; das Bohrmehl enthielt eine Menge von Glimmerblättchen und das Gebirge dürfte Gneus sein. Da man bis dahin keine Wasserquellen gefunden hatte, wurde der Versuch wieder aufgegeben.

Die Geschiebe in dem Sande bei Kunzendorf, Schönbrunn und Schweidnitz sind von der mannigfachsten Art; denen gleich in der Mark, bei Berlin, Potsdam u. s. w., welche Klöden in seinem Werk über die Versteinerungen der Mark Brandenburg näher kennen gelehrt hat. So wie dort lassen auch hier eine Menge von Geschieben ihren nordischen Ursprung nicht verkennen; viele gehören der Kreide an, welche vielleicht grofse Flächen zwischen Rügen und dem Schlesischen Gebirge einnahmen und zerstört ihre Trümmer an den Fufs der Vorberge von Kunzendorf lieferten. Die mehr und minder grofsen Geschiebe

von krystallinischen Felsarten sind feldspathreiche, grobkörnige Granite, grobflasrige Gneufse, Glimmerschiefer mit und ohne Granaten, Diorite, quarzführende Porphyre, mit diesen finden sich eben so viele Geschiebe von Grauwackekalkstein, deren Reichthum an Versteinerungen in Erstaunen setzt. Es sind dieselben Formen, die bei Sorau in der Lausitz so häufig vorkommen. Die Kreide ist mannigfach von der äusserst zerreiblichen weifsen, alle Uebergänge in Kreidekalk und in die mehr sandigen Abänderungen, die der Kreide angehörigen Feuersteine, oft von Kopfgröfse, mit der weifsen Rinde, welche sie auf der ursprünglichen Lagerstätte besitzen.

Von Jurakalk und Sandstein kommen nur wenige Geschiebe vor, und ich wage es kaum, sie dafür anzusprechen, was oft um so schwieriger wird, wenn sie keine Versteinerungen enthalten. Die Strukturverhältnisse der unzähligen Grauwackenkalkstein-Geschiebe sind so mannigfaltig, dass man oft versucht wird, sie jüngeren Formationen zuzuschreiben; allein die Versteinerungen darin, klären den Irrthum bald auf. Ich habe Kalkgeschiebe von ansehnlicher Gröfse gefunden, dem grofs- und grobkörnigen Urkalk gleich, allein sie enthalten Crinoideenfragmente und Schwanzschilder von Trilobiten, in weifsen Kalkspath umgewandelt. Zu dem seltenern Vorkommen gehört ein sandhaltiger, oolithischer Kalk von theils brauner, theils ockergelber Farbe, erfüllt mit einer Menge kleiner Körner von Brauneisenstein-Ocker, die aber bei der leisesten Berührung zusammenfielen. In diesen, wahrscheinlich zur Juraformation gehörigen Geschieben findet sich eine Menge von Versteinerungen, welche sehr deutlich erhalten sind, zum Theil mit irisirenden Schalen. Die wenigen Geschiebe dieser Art, welche ich Gelegenheit hatte zu finden, enthalten: Trigonia, Pholadomya, Corbula, Nucula, Pecten,

Terebratula, Ammonites Duncani und noch mehre andere Versteinerungen *).

Zu den seltensten Vorkommnissen gehören plattenförmige Geschiebe, dem Kalkschiefer von Sohlenhofen ganz gleich und als solcher in jede geognostische Sammlung aufzunehmen. Hätte ich dies Geschiebe, welches ½ Q.-F. grofs, 1 Zoll dick und an allen Ecken und Kanten stark abgeschliffen ist, nicht selbst aufgefunden, so würde ich kaum glauben, dass es aus der Gegend von Schweidnitz sein könnte. Ausserdem finden sich Geschiebe von Thon- und auch von Brauneisenstein, doch sind sie nicht häufig und enthält der Thoneisenstein höchst selten Versteinerungen.

Der Sand zwischen Kunzendorf und Schweidnitz, nördlich von der Chaussée dorthin, bildet theils einzelne flache Kuppen, oder zusammenhängende Rücken und enthält Thon- und Lehmlager, doch sind mir aus letzterem keine Versteinerungen bekannt. Dieser Gneus und Sand ist namentlich bei Kunzendorf sehr reich an losen Muscheln, Schnekken und Korallen, so dass die Kinder aus dem Dorfe sie aufsuchen und sich dadurch einen kleinen Erwerbzweig gebildet haben.

---

*) In einem Stücke, welches das Königl. Mineralien-Kabinet Herrn Markscheider Bocksch verdankt, ist enthalten Amm. Jason, Amm. biplex, Terebratula varians, Avicula echinata und Av. costata, Cardium concinnum, Astarte, Pecten, Turbo und besitzt daher völlig den Charakter der Jurageschiebe am Berliner Kreuzberge und des anstehenden Gesteins von Popilani in Samogitien.

3.

Die Silber-, Blei- und Kupfergänge von Holzappel an der Lahn, Welmich und Werlau am Rhein.

Von

Herrn Bauer.

Hierzu gehören die Tafeln V., VI. u. VII.

Der Gangzug, welcher in der bedeutenden Längenrichtung von Holzappel an der Lahn, bis nach Welmich und Werlau am Rheine, die Schichten des Thonschiefer- und Grauwackengebirges durchsetzt, zeichnet sich sowohl durch seine Längenerstreckung, als auch durch den sehr beträchtlichen Erzreichthum verschiedener zu ihm gehörender Gänge ganz vorzüglich aus.

Obwohl die verschiedenen bekannten zu demselben gehörenden Gänge nicht in nachweisbarem Zusammenhange stehen, sondern durch mehr oder minder bedeutende, unbekannte Zwischenfelder von einander getrennt sind, so stimmen doch alle Verhältnisse derselben in so hohem Grade überein, dass sie unbezweifelt als Theile eines Gan-

zen angesehen werden dürfen. Diese Gänge beschreibend mit einander zu vergleichen, um so die Analogie derselben mit der Holzappler Erzlagerstätte nachzuweisen: ist der Zweck dieser Arbeit. Es soll zuerst das allgemeine Gebirgsverhalten kürzlich erwähnt werden, und alsdann die Beschreibung der verschiedenen Gänge folgen.

Allgemeine Beschaffenheit des Gebirges, in dem der Gangzug von Holzappel bis Werlau aufsetzt. Das Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge, in welchem dieser Gangzug auftritt, bildet grofse sanft ansteigende Plateaus von tiefen schmalen Querthälern, seltner von Längenthälern mannigfach durchschnitten.

Von den Höhen herab, wo man die das Terrain zerreifsenden Thalschluchten nicht gewahrt, und die gegenseitigen Ufer noch im Zusammenhange scheinen, glaubt man oft ein mehr hügliges als hochbergiges Land zu erblicken. Aber in den Thälern zeigt sich schroffe Felsenbildung, und jene verdienen wirklich den Namen von Schluchten, in derem Grunde der rasche Lauf der Wasser die hohe Lage ihres Ursprungs verkündet, und zugleich auf das bedeutende Niveau, welches sie noch bis zum Einmünden in gröfsere und gröfste Wasserreservoirs zu durchfallen haben, schliefsen lässt.

Die vorherrschende Gebirgsart, welche auf der rechten Rheinseite zunächst den Gangzug umschliesst, ist Grauwackenschiefer von gelblich- und bräunlich-grauer Farbe, mit dichter meist feinkörniger Grauwacke und dunkelblauem Thonschiefer vielfältig abwechselnd.

In der Nähe des Holzappler Ganges enthalten die Schichten zuweilen Turbiniten.

Für das Gebirge auf der linken Rheinseite gilt so ziemlich dasselbe, nur dass dort schon häufiger eine dichtere hornsteinartige, im Bruche wie geflossen aussehende Grauwacke von röthlich und bläulich-grauer Farbe auf-

tritt, welche auch in öfterem Wechsel mit Thonschiefer und Dachschiefer, erscheint.

Das Streichen des Gebirges ist von Nordost in Südwest gerichtet. In der Regel ist dasselbe hora 4—5. mit mehrentheils südöstlichem Einfallen, doch findet an manchen Punkten auch nordwestliches Einfallen Statt. Die Neigung der Schichten wechselt von 30 bis zu 70 Grad; zuweilen legen sich dieselben in Sattel- und Muldenbildungen flach.

Beispiele solchen Vorkommens findet man unter anderen auch im Thale von Welmich bei der Blatten Mühle, wo an dem rechten Gehänge zur Seite des Fahrweges ein interessantes Profil entblösst ist; flachliegende vielfach gewundene Grauwackenbänke von 10 bis 12 Zoll Mächtigkeit wechseln mit Grauwackenschieferbänken von verschiedener Mächtigkeit, welche sich gegen eine beinahe auf dem Kopfe stehende Schicht von beiden Seiten aufkrümmen. Ein Theil fällt daher gegen Norden, ein anderer Theil aber gegen Süden, ein.

Die Schieferung der Schichten macht mit der Schichtung beinahe einen rechten Winkel.

In einer mit 60 Grad südlich einfallenden Grauwackenschicht ist eine ausgezeichnete Neigung des Gesteins zur concentrisch schaaligen Kugelbildung nicht zu verkennen. Jenseits dieser Schicht und eben so auch über den nördlich fallenden Theil hinaus, hat das Gebirge das gewöhnliche Einfallen von 45 bis 50 Grad in Südost wieder angenommen.

Die Aufbiegung und Krümmung der Schichten, so wie auch die Sattel- und Muldenbildung lassen sich bei Obernhof und Ems, und auf der linken Rheinseite an der Rheinstrafse, in dem Grundelbachthale, wo nordwestliches

Einfallen stattfindet *) bei Alterkülz und noch an vielen anderen Stellen deutlich beobachten. Eben so lässt sich an vielen Orten die concentrisch schaalige Bildung der Grauwacke wiederfinden; seltner jedoch dürfte das Vorkommen der von der Schichtung verschiedenen Schieferung sein. Lager von talkschieferartigem Thonschiefer sind in dem Gebirge auf der rechten und linken Rheinseite eine ziemlich häufige Erscheinung. Beinahe der ganze Grenzzug wird von solchen talkigen Gesteinslagen, welchen der Bergmann den Namen „weifses Gebirge" beilegt, begleitet.

Es scheint, als stände die Bildung dieser talkigen Gesteinslager — wenigstens einiger derselben — gewissermafsen in Beziehung mit der Bildung der Erzlagerstätten, was aus dem ziemlich constanten Auftreten des weifsen Gebirges in der Nähe der Gänge sich schliefsen lassen dürfte.

Eine zweite Art der Lagerstätten, welche das Grauwack-Thonschiefer-Gebirge nach vielen Richtungen durchziehen, sind die mehr oder weniger mächtigen Quarzlager und Gänge, welche letztere die Schichten meist rechtwinklicht durchschneiden.

Theilweise erscheinen die erstern als Ausscheidungen des quarzigen Bindemittels der Grauwacke, theilweise sind dieselben wirkliche Einlagerungen. Die Quarzausscheidungen setzen oft nur in bestimmten Schichten auf, schneiden auf den darunter und darüber befindlichen Gesteinsbänken ab, oder die Quarzmasse bekleidet die Wandungen der gewöhnlichen Absonderungsklüfte der Grauwacke.

Oft ist es das Ausgehende der Gänge, welches der

*) An einer Stelle des linken Thalgehänges, gegenüber der Mühle, welche an der Seitenschlucht liegt, durch die der Weg nach Bieberheim führt.

Verwitterung trotzend, in gewaltigen Massen auf den Höhen ausragt oder an den Thalgehängen schroffe Felsen bildet, während der mildere Schiefer ringsum gewichen ist.

Ausser dem Basalte, welcher auf dem rechten Rheinufer das morgendliche Ende des Gangzuges bezeichnet, durchbricht auch in dem Walle Frankschied bei Werlau auf dem linken Rheinufer ein kleines Basaltvorkommen die Schichten des Uebergangsgebirges. Sämmtliche Höhen auf beiden Seiten des Rheins sind von einer mehr oder weniger mächtigen Lehmablagerung, welche eine Menge von Geschieben umschliesst, bedeckt.

Die Geschiebe selbst, von der verschiedensten Gröfse, bestehen aus Grauwacke, Quarz und Thonschiefer, oft durch einen glaskopfartigen Brauneisenstein mit einander verbunden. Die Grauwacke zeigt sehr häufig eine eigene Art von Verwitterung, wobei die früher dunkle Farbe derselben ganz in's falbe Weifsliche übergegangen ist. Schön ausgebildete Krystalle von sogenanntem Rauchtopase und wasserhellem Bergkrystalle lassen sich zuweilen in den Conglomeraten, deren Bindemittel das glaskopfartige Brauneisenstein ist, auffinden. Scheidet sich das Bindemittel selbstständiger aus, so giebt dasselbe einen recht guten Eisenstein ab, auf dem an vielen Punkten Tagebau verführt wird (Löffelschied Sewenich etc.). Theils auf Lagern, theils auf Gängen führt das Grauwacke-Thonschiefer-Gebirge Eisenerze, silberhaltige Blei-, Kupfer- und Zinkerze.

Das Eisenerz kommt entweder in regelmäfsigen Lagern zwischen den Schichten des Gebirges vor, oder es ist dasselbe, wie schon erwähnt, von der Diluvialbedeckung eingeschlossen, oder endlich kommt dasselbe in Gesellschaft der Blei-, Kupfer- und Zinkerze in Gängen als Spatheisenstein oder Eisenkies vor. In letzterer Gestalt findet man

dasselbe auch häufig in schön ausgebildeten Krystallen der Schichten des Gebirges, zumal dem Thonschiefer porphyrartig eingewachsen. Auf den Silber, Blei, Kupfer, Zink und Eisen führenden Gängen, deren Beschreibung und Vergleichung ich zu liefern beabsichtige, sind in der Längenerstreckung von Holzappel nach Werlau folgende Bergbaupunkte bekannt, welche der Reihe nach angeführt und beschrieben werden sollen.

Gang der Holzappler Grube. Der östlichste Anfangspunkt des zu beschreibenden Gangzuges ist bei Holzappel an der Lahn anzunehmen, weil einmal durch die auf diesem Gange umgehenden Baue es ziemlich klar erwiesen ist, dass ein weiteres Fortsetzen desselben gegen Osten nicht stattfindet, und weil durch die in dieser Richtung auftretenden Basaltmassen, die Vorläufer des Westerwaldes, der Gangzug unterbrochen wird, und sich dabei vielleicht auch gänzlich auskeilt.

Aeussere Verhältnisse der Erzlagerstätte. Die Holzappler Erzlagerstätte besteht im Wesentlichen aus drei Trümern von abwechselnder Mächtigkeit. Zu diesen Trümern wären übrigens noch einige, im Holzappler Grubenfelde zwar unbedeutende schwache Erztrümchen zu rechnen, welche aber in weiterer westlicher Erstreckung sehr an Wichtigkeit gewinnen. Sie liegen den Haupttrümern im Hangenden, und wir werden späterhin auf dieselben zurückkommen.

Die Trümer des Holzappler Ganges, so wie alle bekannten Gänge des ganzen Zuges, zeigen eine grofse Uebereinstimmung im Streichen und Fallen mit den Schichten des sie umschliefsenden Gebirges, was vielfach Veranlassung gegeben hat, an der gangartigen Natur derselben zu zweifeln, und solche als gleichzeitig abgelagert mit dem Nebengestein zu betrachten.

Das durchschnittliche Streichen der Gangtrümer ist

nämlich hora 4,5 bis 4,6 mit 45 bis 57 Grad südöstlichem Einfallen. Das Streichen des Gebirges dagegen ist hora 4 bis hora 4,2 mit 45 Grad ebenfalls südöstlichem Einfallen. Es schneidet somit der Gang unter einem sehr spitzen Winkel in der Richtung nach Westen in's Liegende, und in östlicher Richtung in's Hangende der Gebirgsschichten ein.

Auf dieses Factum werden wir späterhin wiederum zurückkommen.

Die Erzlagerstätte wird in ihrem Fortstreichen von Klüften oder jüngeren Gängen, welche so ziemlich alle nach derselben Richtung von Ost nach West streichen und gegen Süden einfallen, mehrfach durchschnitten und verworfen.

Natürliche Eintheilung der Erzlagerstätte. Zwei dieser Klüfte zeichnen sich vor allen übrigen durch ihre Mächtigkeit und den bedeutenden Verwurf, welchen die Lagerstätte durch dieselben erleidet, ganz besonders aus. Man hat dieselben beziehungsweise zu ihrer gegenseitigen Lage mit dem Namen der morgendlichen und abendlichen Hauptklüfte belegt. Durch diese beiden Hauptklüfte, welche so ziemlich in der Mitte des Grubenfeldes hindurchsetzen, wird die Erzlagerstätte in drei unter sich so verschiedene Theile getheilt, dass es nicht unzweckmässig sein dürfte, jeden derselben für sich zu betrachten.

Morgendlicher Gangtheil. Der morgendliche Gang oder Lagerstättentheil hat eine Längenausdehnung, welche vom Liegenden oder von der östlichen Hauptkluft an gerechnet, bis dahin wo man den Gang als schwaches Quarzbesteg verlassen hat, 280 bis 300 Lachter beträgt. Er wird vom Hüttenbachthale (einem von Holzappel herkommenden Querthale) beinahe unter einem rechten Winkel durchschnitten, ohne eine Veränderung zu erleiden. Es besteht hier der Gang nicht, wie im westlichen Felde aus

drei, sondern nur aus einem einzigen 12 bis 24 Zoll mächtigen in h. 4,5 streichenden und mit 50 bis 57 Grad südöstlich sich verflächenden Trume.

Ausser diesem Gangtrumm ist in diesem Felde durch vielfältige Hoffnungs- und Versuchsbaue kein anderes mehr angehauen worden.

Einzelne schwache Quarztrümer, welche man hin und wieder verfolgt hat, zeigten sich auch in der Längenerstreckung nicht sehr aushaltend.

Der östliche Lagerstättentheil, als der im Liegenden der verwerfenden Hauptklüfte befindliche, ist der Stehengebliebene, und zeigt also des Ganges Verhalten, beziehungsweise zu den übrigen, in grofster Gangteufe. Die bauwürdige Feldeslänge desselben beträgt nicht über 85 Lachter.

In der tiefen Wilhelmstollensohle, 84 Lachter über dem Lahnspiegel (bei Laurenburg), zeigt sich der Gang als durchaus unedel und unbauwürdig, was leider eine geringe Hoffnung für das Tiefste der im Hangenden der Hauptklüfte befindlichen Gangtheile gewährt. Doch hegt man die Hoffnung, dass der jetzige tiefste Querschlag, von der Sohle des Herminen samt Adelheid-Stollens aus, den Gang im östlichen Felde wieder edel anfahren möchte.

Dagegen haben die im Streichen vorgeschlagenen Schächte und getriebenen Versuche (Hoffnungsschläge) noch nicht einmal ein Besteg des Ganges angetroffen.

Mittlerer Gangtheil. Zwischen den beiden Hauptklüften treten die drei Gangtrümer ganz bestimmt auf, welche sich in gröfserer Taufe zu schaaren scheinen, wie man dies aus dem Gangverhalten im östlichen Felde schliefsen könnte. Ihre Gesammtmächtigkeit beträgt 24 bis 30 Zoll. Die beiden hangenden Trümer liegen ziemlich nahe beisammen, und schaaren sich schon unter der Wilhelmstollensohle. Das dritte oder liegende Trum, von den bei-

den anderen gegen 7 Lachter entfernt, streicht h. 1.6 fällt mit 60 Grad gegen Südost ein, entfernt sich mithin nach Osten, bis zur östlichen Hauptkluft, immer mehr von den beiden hangenden Trümern, und schneidet in westlicher Richtung, in's Hangende des h. 4. streichenden Nebengesteins ein.

In der Josephstollnsohle beträgt die Feldeslänge des mittleren Gangtheiles 54 Lachter, 46 Lachter tiefer, in der Sohle des Herminen sammt Adelheidstollens hat sich dieselbe bis auf 8 Lachter, in Folge des stärkern, oder mit unter gar widersinnigen Fallens, der westlichen Hauptkluft, verkürzt.

Abendlicher Gangtheil. Im westlichen, als denjenigen Lagerstättentheil, welcher den beiden Hauptklüften im Hangenden, in gleicher Grubenteufe die geringste Gangteufe zeigt, streichen die drei Gangtrümer in ziemlich ungestörter Regelmäfsigkeit und gleicher gegenseitiger Entfernung, neben einander hin. Das Streichen wendet sich gegen Westen in h. 4.3½, kommt also mit dem des Nebengesteins, hier h. 4.2 beinahe überein.

Das Fallen beträgt, ziemlich constant, 45 bis 50 Grad, und die durchschnittliche Gesammtmächtigkeit 24 bis 30 Zoll, welche ausnahmsweise bis zu 1¼ Lachter ansteigt. Die bauwürdige Länge dieses Gangtheiles, welcher in Westen durch das sogenannte „faule Gebirge," einem mit sehr gebrächem, porphyrartigem Schiefer ausgefülltem Gange, begrenzt wird, mit welchem sich die Erzlagerstätte schleppt, und jenseits desselben, bis zur Obernhöfer Markscheide, auf eine Erstreckung von 320 Lachter nicht wieder bauwürdig ausgerichtet worden ist, beträgt vom Hangenden der abendlichen Hauptkluft gemessen, etwa 475 Lachter.

Der Ludwig- und Magdalenenstollen, welche nach dem, in der Mitte des tauben Feldes abgeteuften Christienenschachte getrieben sind, haben den Gang sämmtlich

unbauwürdig gefunden, und erst in der Grenzrösche, oder dem Ommelbacher Stollen, hat man denselben, dicht an der Obernhöfer Markscheide, wieder edel gefunden. Die Gesammtlänge des durchörterten Gangfeldes beträgt mithin 1150 Lachter, von denen 614 Lachter bauwürdig sind.

Innere Verhältnisse der Erzlagerstätte. Ausfüllung des Ganges. Die Ausfüllungsmasse des Ganges besteht aus Quarz als Gangart, welcher bisweilen als Hornstein auftritt. An Erzen sind Bleiglanz und Blende häufig, seltener Fahlerze, Kupferkies, Spatheisenstein. Schwerspath, Kalk und Bitterspath sind die seltner sich vorfindenden nicht metallischen Fossilien. Erze und Gangarten wechseln entweder streifenförmig mit einander ab oder sind in gröfsern und kleinern unbestimmt eckigen Parthieen in einander eingelagert oder eingesprengt.

Es ist aber in der Art der Gangausfüllung durchaus keine bestimmte Ordnung der Reihenfolge wahrnehmbar, sondern die Erze und Gangarten wechseln auf die mannigfaltigste Art mit einander ab.

In dieser Gangausfüllung treten Thonschieferblätter von kaum wahrnehmbarer Stärke, und blos durch die Färbung sich kundgebend, bis zur Stärke mehrerer Zolle und Fufse auf, oft gekrümmt und gebogen, oder gestaucht, von tafel- oder keilförmiger Gestalt, welche bei gröfserer Stärke ein Zertrümern der Lagerstätte bewirken. Anscheinend entsprechen diese Thonschiefer, zumal die schwächern Parthieen, nicht immer dem unmittelbaren Nebengestein, indem ein, ziemlich häufig auf ihrer Oberfläche ausgeschiedener, silberweifser Glimmer, im westlichen Felde, besonders im Hangenden des faulen Gebirges, Chlorit dieselben von jenem unterscheidet. (Es dürfte dieses blos von einer Veränderung herrühren, welche das Gestein im Gangraume erlitten, denn unstreitig gehörte dasselbe früher dem Nebengestein an.) Auf dieselbe Art wie der

Thonschiefer kommt auch Grauwacke in der Gangmasse vor.

Scharfeckige Bruchstücke des Nebengesteins sind der Gangausfüllung des östlichen Lagerstättentheiles eigen.

Eisenkies tritt wohl zuweilen, aber nur in der Nähe von Klüften auf, scheint auch mehr diesen als dem Gange anzugehören.

Schwerspath fand sich in neuerer Zeit über der Herminen sammt Adelheider Hülfsstrecke No. 1. nahe der westlichen Hauptkluft; nicht krystallisirt, sondern in derben, knolligen Stücken, Bleiglanz und Blende eingesprengt enthaltend.

Die Gangmasse ist mit dem Hangend- und Liegendgestein *nicht* verwachsen, sondern von diesem durch deutliche und *glatte* Saalbänder getrennt.

Drusen sind eben so wenig als das, in der Regel damit verknüpfte Vorkommen von Krystallen der einbrechenden Mineralien, dem Holzappler Gange eigen, vielmehr bildet derselbe meist ein geschlossenes Ganzes.

Blos da wo eine eigene, den Gang rechtwinklicht vom Hangenden zum Liegenden durchsetzende, und nicht gar selten wiederkehrende Art der Zerklüftung auftritt, finden sich an den Kluftwänden oft schöne Krystalle der Ausfüllungsfossilien. Häufig geschieht es, dass zwei solcher Querklüfte so nahe beisammen aufsetzen, dass das zwischenliegende Gangstück nur als liniendicke Platten erscheint, um und um mit Krystallspitzen besäet.

Diese Querklüfte bringen durchaus keine Verschiebung hervor, setzen auch nicht in's Nebengestein über, sondern gehören lediglich dem Gange an. Die verschiedenen Parthien und Streifen der Ausfüllungsfossilien zeigen sich, jedesmal mit den ihnen entsprechenden Krystallen bedeckt, auf der Kluftfläche, und lassen sich jenseits derselben, in gleicher Höhe wieder verfolgen. Eine Erscheinung, welche in den verschiedenartigsten Gebirgsarten wiederkehrt, so

finden sich Klüfte in den quarzigen Konglomeraten des Steinkohlengebirges von Südwales und von Aachen an denjenigen Stellen mit Quarzkrystallen bedeckt, wo Geschiebe von weifsem Quarz durchschnitten werden.

Gewöhnlich sind diese Klüfte offen, selten nur mit Letten erfüllt. Ist eine solche Spalte sehr enge, und blos als Riss vorhanden, so erscheinen die Krystalle zusammengedrückt, und heften gleichsam die beiden Kluftwände zusammen.

Eine andere Art dieser Querklüfte ist mit Quarz erfüllt.

In solchen Klufträumen finden sich auch die in der Gangmasse nur selten vorkommenden Fossilien, Kalk- und Bitterspath. Ebenso hat in deren Nähe schon haarförmig gediegen Silber, und gediegen Kupfer in Krystallen gebrochen. In oberer Teufe giebt sich die verändernde Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gangmasse durch das Auftreten secundärer Gebilde der Ausfüllungsfossilien kund; an die Stelle des Bleiglanzes tritt Bleierde, Weifsbleierz, Grün- und Braunbleierz, Bleivitriol und Hornblei auf. Die Blende wird durch Zinkvitriol, Zinkspath, das Fahlerz und der Kupferkies durch Lasur und Malachit und der Spatheisenstein durch Brauneisenstein and Eisenocher vertreten. Graubraunstein findet sich ebenfalls, derselbe war entweder selbstständig vorhanden, oder dem Spatheisenstein, welcher in oberer Teufe weit häufiger vorkam, beigemengt.

Nach mehreren Beobachtungen, welche auf diesem Gangzuge angestellt worden sind, scheint es sich zu bestätigen, dass nur da wo Fahlerze brechen, Kupferlasur vorkommt. Ohne jedoch diese Thatsache als Gesetz weiter ausdehnen zu wollen, wird dieses nur beiläufig bemerkt.

Von allen Ausfüllungsfossilien ist blos der Quarz un-

verändert geblieben, und zeigt, in Massen zu Tage ausgehend, das Skelett der früheren Gangausfüllung.

Die auf der Holzappler Erzlagerstätte brechenden Mineralien sind also:

1) Quarz. Gemeiner Quarz, von weifser Farbe, derb, höchst selten in Krystallen und dann die gewöhnliche 6seitige Säule in Combination mit dem ersten Hauptdodecaeder. Zuweilen als Hornstein auftretend.

In Klüften zeigt er eine eigene Art der Verwitterung und ist bei frischem Ansehn und starkem Glasglanze, leicht zerreiblich.

In oberer Teufe findet man Blende, Bleiglanz und Spatheisenstein im Zustande der Verwitterung, von Quarzwändchen und Trümchen vielfach durchzogen.

Löset man den Bleiglanz (oder vielmehr die mit einem Kerne von Bleiglanz versehene Bleierde) ab, so zeigt der Quarz eine Menge solcher Eindrücke, wie sie dem blättrigen Gefüge des Bleiglanzes entsprechen. An den Stellen, wo Blende sich befand, ist der Quarz drusenweise krystallisirt, und zwar in kleinen Krystallen, von oben angegebener Form, mit rauher Oberfläche.

Spatheisenstein dagegen hinterlässt in dem Quarze eine zahllose Menge kleiner Rhomboeder-Eindrücke.

Dieselben Formen finden sich in dem Quarze am Ausgehenden, wo derselbe alle Einschlüsse, bis auf einen gelbrothen Eisenocher, verloren hat, und blos noch ein zelliges Gewebe, oft nur Papier-dicker Wändchen bildet, von neuem durch eine Linie starke und noch stärkere Quarztrümchen durchsetzt, und gegen einander verschoben.

2) Bleiglanz. Mehr fein- als grobspeifsig, in derben Massen; zuweilen als Bleischweif; auch blättrig, strahlig, mit mancherlei Biegungen der Blätter. (Ein Exemplar von geflossenem Ansehn, mit kleinen Drusen, in welchem sich haarförmig gediegen Blei (?) befindet, besitzt

vom Holzappler Gange, Herr Bergcommissair Zacharia zu Holzappel). Krystalle sind nicht häufig, höchstens bis $2\frac{1}{2}$ Linien grofs; dann Hexaeder mit den Flächen de Octaeders und Granatoeders.

Der Bleiglanz hält in 100 Pfund 69 bis 70 Pfund Bl und $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Loth Silber.

3) Bleierde hellschwefelgelb, hellröthlich und gra schwarz als Mulm, dann von Bleiglanz umgeben, in dru sigen Räumen desselben; oder graublau, erdig mehr zu sammenhängend, meist einen Kern von unzersetztem Blei glanze umschliefsend, in derben knolligen Gestalten.

4) Weifsbleierz. Mitunter ausgezeichnet schön Krystalle. Am häufigsten findet man das erste vertikal Prisma (parallel der Hauptaxe des Grundform-Rhomben Octaeders) mit der geraden Endfläche, oft auch mit den beiden Enden angewachsen, und dann lange stängliche Gestalten bildend. Vorzüglich schön und ausgebildet kommt die Combination des Hauptoctaeders, mit dem vertikalen Prisma, dem zweiten horizontalen Prisma und der zweiten Seitenfläche vor (welche Combination auffallende Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Krystallform des Quarzes hat). Ferner Combinationen der beiden horizontalen, mit dem vertikalen Prisma der Grundform.

Auch Zwillings-Krystalle sind nicht selten. Zuweilen treten die fein nadelförmigen Krystalle zu büschelförmigen Gruppirungen zusammen.

Die Krystalle sind, theils farblos, durchsichtig mit Fettglanz, theils schwärzlich gefärbt und dann mit ausgezeichnetem Demantglanze; oder sie sind gelblich gefärbt, und undurchsichtig und zeigen blos matten Fettglanz.

Die Krystalle sitzen stets in Drusen des Bleiglanzes auf einer Rinde von Bleierde auf, und sind wahrscheinlich erst aus dieser entstanden.

5) **Grün- und Braunbleierz.**

Das Grünbleierz in 6seitigen Säulen mit der geraden Endfläche krystallisirt. Grasgrün mit Fettglanz. Das Braunbleierz soll in traubenförmigen Gestalten von stänglicher Zusammensetzung, beide Varietäten des phosphorsauern Bleies, aber in gröfserer Frequenz und mannigfaltigeren Form, früher vorgefunden sein.

6) Vitriolblei.

7) Hornblei.

Beide Erzarten sollen früher, und zwar die erstere krystallisirt im östlichen Gangtheile, die andern derb in korallenförmiger Gestalt im westlichen Gangtheile gebrochen haben.

8) *Blende.* Krystalle sind im Ganzen selten, und unter diesen die Combinationen des Dodecaeders mit den Flächen des Octaeders, ferner die des rechten und linken Hemioctaeders und Hexaeders mit vorherrschenden Flächen des rechten Hemioctaeders, und endlich noch die des Dodecaeders mit den Flächen des rechten Hemiicositetraeders zu beobachten; häufig sind auch mancherlei Zwillingsformen.

Die Krystalle sind durchsichtig mit demantartigem Glanze, und von schön rubinrother oder röthlich hellgelber Farbe. So kommt aber die Blende blos in den Absonderungsklüften des Ganges vor; in der Hauptmasse aber, als Ausfüllung des Ganges, ist dieselbe derb, mit krystallinisch blättriger Textur, blos an den Kanten durchscheinend, colophoniumfarbig, röthlich braun, oder schwärzlich grün, in den Hauptklüften kommt zuweilen sehr schöne spargelgrüne Blende vor.

9) Zinkvitriol. In kleinen rhombischen Prismen, und als weifser mehlartiger Anflug.

10) Zinkspath. In kleinen undeutlichen Krystal-

len mit rauher Umfläche und weifser Farbe, auch derb und tropfsteinartig.

11) Fahlerz. Lichtes Fahlerz soll im östlichen Gangtheile in Tetraedern krystallisirt vorgekommen sein; in der Hauptmasse aber, ist dasselbe dem Bleiglanze, der Blende, dem Kupferkies und sehr gern dem Spatheisenstein, grob und fein eingesprengt. Es ist stets sehr silberreich und hat bei der kleinen Probe schon einen Silbergehalt von 16 bis 17 Procent ergeben.

12) Kupferkies. In der Regel das Octaeder, mit abwechselnd gegenüberliegenden grofsen Flächen. In der Gangmasse selbst blos derb.

13) Lasur. Blos derb oder als Anflug beobachtet.

14) Malachit. Derb in stalaktitisch knolliger Gestalt, auch eingesprengt.

15) Spatheisenstein. In dem gewöhnlichen Rhomboeder krystallisirt; in der Gangmasse aber derb, mit krystallinisch blättrigem Gefüge.

16) Brauneisenstein. In glaskopfartiger drusiger Gestalt, auch als sammetartiger Ueberzug der Drusenwände des Bleiglanzes.

17) Graubraunstein. Traubig mit büschelförmig auseinander laufender Zusammensetzung der nadelförmigen Krystalle.

18) Schwerspath. Nur in derben knolligen Stükken von blendend weifser Farbe mit eingesprengter Blende und Bleiglanz.

19) Kalkspath.

20) Bitterspath.

Beide in den gewöhnlichen Rhomboedern krystallisirt.

Eigentlich hätte diesen Mineralien noch gediegen Silber und gediegen Kupfer vorausgeschickt werden sollen, welches erstere haarförmig, letzteres krystallisirt gefunden worden ist, bei der ungemeinen Seltenheit dieser Fossilien

aber können dieselben kaum zur Ausfüllungsmasse gezählt werden.

Noch zu erwähnen sind die, als Ausfüllungsmasse mit auftretenden Thonschiefer- und Grauwacke-Parthieen, mit mit dem besondern Bemerken, dass dieselben, so wie das Nebengestein des Ganges, in oberer Teufe etwas gebleicht sind.

Vertheilung der Erze im Gangraume. Die Erzmassen erfüllen den Raum der Gangspalte keineswegs in stetigem Zusammenhange.

Zu den Unterbrechungen, herbeigeführt durch das Eingesprengtsein derselben in die Gangart Quarz, und durch die trennenden Schieferblätter und Keile, gesellt sich auch noch Absonderung der, an Erzen reichern, von den daran ärmern, oder auch ganz erzleeren Parthieen der Gangart, und zwar nach bestimmter und ziemlich gesetzmässiger Begränzung.

Die reichern von den ärmern, oder auch ganz erzleeren Parthieen der Gangart, hat man durch die Benennung der edlen und tauben Mittel, bezeichnend unterschieden.

Es sind aber die gegenseitigen Begränzungen der edlen mit den tauben Mitteln, Diagonalflächen, welche von West gegen Ost, unter einem Winkel von 14 bis 20 Grad einschiebend, den Gangkörper in eben so viele parallelepipede Theile, als edle und taube Mittel vorhanden sind, theilen.

Diese Erscheinnng ist gewiss nicht blos zufällig, sondern sehr wahrscheinlich einmal in dem unläugbaren Einflusse des Nebengesteins auf Erzführung, sodann aber in der Art des Einschneidens des Ganges, in die Gebirgsschichten, begründet.

Was zuerst den Einfluss des Nebengesteins auf Erzführung betrifft, so kann es zwar strenge nicht nachge-

wiesen werden, in welchen Schichten des durchschnittnen Gebirges, der Gang sich stets edel, in welchem er sich beständig taub zeigt; doch dürfte hier die alte bewährte Regel des Holzappler Bergmanns: „dass edles (mildes, gebräches) Nebengestein unedlen Gang mache," einige Berücksichtigung verdienen.

So ist es denn auch, gewiss, dass bei solchem Nebengestein der Gang meist schwach und vielfach zertrümmert, nur in dürren, mit Schieferblättern häufig abwechselnden Quarzschnüren, fortsetzt, in festern Gebirgsschichten dagegen die alte Mächtigkeit und Erzführung wieder erlangt. Theilweise liefse sich dieses wohl durch die geringere Fähigkeit des mildern Gesteins, eine in ihm entstandene Spalte, offen zu erhalten, erklären; jedoch dürfte noch eine andere Ursache vorhanden gewesen sein, wodurch der Gangausfüllung in dieser Gebirgsschicht mehr, in jener weniger Erze beigefügt worden sind, denn auch bei festem, rauhem Nebengestein, erscheint der Gang mitunter weniger edel.

Es leuchtet aber sogleich ein, dass, wenn die Gebirgsschichten wirklichen Einfluss auf die Gangausfüllung äusserten, die Gränzen dieses Einflusses nachweisbar, und mit den Schnittflächen des Ganges, und der betreffenden Gesteinsschichten, übereinstimmen müssen.

Es wurde bereits weiter oben angeführt, dass der Gang oder die ihn constituirenden Trümern, mit Ausnahme des liegenden Trumes, im mittleren Gangfelde (zwischen den beiden Hauptklüften) bei östlicher Längenrichtung in's Hangende, bei westlicher in's Liegende des Nebengesteins, unter einem ziemlich spitzen Winkel einschneide.

Dieses lässt sich, auch ohne das beiderseitige Streichen des Ganges und des Nebengesteins vorher zu kennen, schon aus dem Losziehen der Gebirgsschaalen, am

Hangenden und Liegenden abnehmen. Fährt man in einer streichenden Strecke auf dem Gange gegen Westen, so lässt sich sehr deutlich wahrnehmen, wie alle durchschnittnen Gebirgsschichten oder Schaalen am Hangenden auf-, am Liegenden dagegen zu machen: d. h. es ziehen sich die vom Gange durchschnittenen, und durch den Streckenbetrieb und das Herausschlagen der Gangmasse ihrer Unterstützung beraubten Gebirgsschichten, mehr oder weniger in den hohlen Raum der Strecke hinein.

In Folge dieses Ab- oder Losziehens öffnen sich die Schichtungsklüfte der einzelnen Schichtparthieen mehr oder weniger, und man wird, wie dies bei den hier gegebenen Verhältnissen, und wenn man nach Westen fährt, am Hangenden in die geöffneten Schichtungsräume hineinsehen können, während am Liegenden dies nicht angeht, weil jede folgende Kluft von der vorhergehenden Schichtparthie verdeckt wird.

Umgekehrt wird man, nach Osten fahrend, in die Schichtungsklüfte des Liegenden hineinsehen zu können, während am Hangenden dieselben durch die Gebirgsschichten gedeckt werden.

Diese Beobachtung führt ebenfalls zu dem Schlusse, dass der Gang beim westlichen Fortsetzen in's Liegende, also umgekehrt, in östlicher Richtung in's Hangende seines Nebengesteins einschneiden, die Schnittlinie somit von Westen in Osten einschieben müsse.

Veränderungen, welche der Gang erleidet. Die Wände des Ganges, Hangendes und Liegendes, sind jedoch keineswegs vollkommene Ebenen, vielmehr erleiden dieselben mannigfache Biegungen, entstanden bei der Bildung der Gangspalte, durch das Abweichen derselben in ihrer Fallrichtung auf den verschiedenen Gesteinsschichten. Ohne Zweifel setzten die verschiedenartigen Gesteinsschichten, der Spalten bildenden Kraft auch einen verschiedenen

Widerstand entgegen, einen Widerstand, welcher mit der Festigkeit und Härte der betreffenden Gesteinsparthieen, in geradem Verhältnisse gestanden haben mag.

In Folge dieser Abweichungen der Gangspalte von ihrer ursprünglichen Fallungsrichtung, erscheinen Hangendes und Liegendes des Ganges, als eine Reihenfolge mehr oder weniger bedeutender Wulst- oder bankartiger Vorsprünge, welche also sämmtlich mit dem Neigungswinkel der Schnittlinie, von Westen gegen Osten im Gangraume einschieben.

Von den nur wenige Zoll betragenden Abweichungen des Ganges in seinem Fallen, wachsen dieselben bis zu mehren Lachtern söhliger Breite an, und diese letzteren Abweichungen sind es vorzüglich, welche man mit dem Namen „Bänke oder söhligen Veränderungen" belegt hat.

Es zieht sich alsdann der Gang, mit äusserst schwachem, ja zuweilen gar widerseinigem Fallen, entweder in's Hangende, oder in's Liegende hinein, um von da unter dem früheren Fallwinkel wieder niederzusetzen.

Blieben sich die, das Abweichen der Gangspalte bedingenden Verhältnisse, in allen Teufen gleich, so müsste auch jedesmal die söhlige Breite der Abweichungen, oder sogenannten Bänke, in allen Gangteufen dieselbe bleiben. Es würde sich uns alsdann das Verhältniss auf eine söhlige Ebene projectirt so darstellen, wie Tafel VI. Fig. 1. ein solches Verhalten des Holzappler Ganges im westlichen Felde zeigt.

Dieses ist jedoch nur höchst selten der Fall, und meistens nimmt die Breite der Bänke nach der Teufe hin bis zum blofsen walzen- oder wulstartigem Vorsprunge ab. Aber auch der umgekehrte Fall, dass nämlich eine Bank in gröfserer Teufe mehr Breite erlangt, dagegen nach oben hin zum blofsen wulstartigen Vorsprunge sich verliert, kommt bisweilen, wenn auch seltner, vor.

Die Ursache dieses Verhaltens dürfte vielleicht mit

darin liegen, dass die Gebirgsschichten in ihrer Festigkeit und Härte, so wie in ihrer Streichungsrichtung nur höchst selten in allen Teufen sich ganz und gar gleich bleiben; mithin die Ursachen der Abweichung im Schnitte des Ganges mit denselben, sich ebenfalls verändern.

Bei den Bänken ist daher eine verschieden söhlige Breite, ein Einschieben im Streichen, abhängend von der Schnittlinie des Ganges mit den Gebirgsschichten, und ein Fallen in der allgemeinen Fallrichtung des Ganges zu unterscheiden.

Unter einer Bank dürfte man also überhaupt ein specielles Fallen des Ganges, gebunden an die Schnittlinie des Ganges mit den Gebirgsschichten, verstehen.

Die Figuren 1. 2. 3. Taf. V. stellen einige der in der Holzappler Grube vorkommenden Bänke dar. Fig. 1. zeigt das Verhalten des Ganges auf der ersten Firste über Herminen sammt Adelheider Hülfsstrecke No. II. 15 Lachter westlich vom neuen Gesenke. Der Gang bestand hier aus einem einzigen Trume von blos 16 Zoll Mächtigkeit, und das Flachlegen desselben beträgt kaum 3 Fufs in söhliger Breite. Ueber der Bank fällt der Gang mit 45 Grad, legt sich dann mitunter 13 Grad flach, und stürzt sich hierauf mit 72½ Grad unter die Bank nieder, nimmt aber 1½ Lachter tiefer, in der Gezeugstrecke, sein vorheriges Fallen von 45 Grad wieder an. Die Mächtigkeit des Ganges ist in der Bank am geringsten 8 bis 10 Zoll. Das mit 45 Grad einfallende Gebirge besteht hier aus dickschiefriger Grauwacke, welche bankartig vorspringend, die flache Lage des Ganges bewirkt. In den bankartigen Vorsprüngen des Liegenden lässt sich eine ausgezeichnet concentrisch schaalige Structur wahrnehmen.

Fig. 2. Taf. I. Die zweite Bank befindet sich in der Sophienstollnsohle, 22½ Lachter vom Neu-Hoffnungsschachte in Morgen. Des Ganges Fallen im liegenden

Theile beträgt 71½ Grad; der Gang legt sich, aus dem Liegenden kommend, auf eine söhlige Breite von 2 Lachter 0 Zoll, bei einem Einfallen von 19 Grad flach, und nimmt hierauf unterhalb der Bank das vorherige, und alsdann das gewöhnliche Fallen von 45 Grad wieder an.

Ober- und unterhalb der Bank ist der Gang 25 bis 26 Zoll, in der Bank aber nur 14 Zoll mächtig.

In dem flachen Theile begleitet ein 1 bis 2 Zoll starkes Quarz-Trum den Gang im Hangenden. Nach dem Ansteigen der Bank zertrümert sich dasselbe in viele kleine Schnürchen, welche da wo der Gang sich wieder aufrichtet, vor einer Hornsteinparthie plötzlich enden.

Nach dem Einfallen biegt sich das Quarztrum so tief herunter, dass kaum noch 1 Zoll Gangmasse übrig bleibt, dann eben so plötzlich wieder sich aufrichtend, macht dasselbe abermals einen sanften Bogen, und durchsetzt nun wirklich die Gangmasse, sich von da in vielen Schnürchen und Trümchen netzartig in das liegende Gestein hineinziehend; eine Erscheinung, die man in allen Gruben unseres Gangzuges oftmals wahrnehmen kann.

Das unmittelbare Hangendgestein macht die sattelartigen Biegungen des Quarztrumens mit, und folgt in wellenförmiger Biegung dem Gange, bis dahin, wo derselbe, sich über die Bank stürzend, seine alte Fallrichtung bereits wieder angenommen hat, und eine Querkluft das Gestein durchzieht.

Die Mitbiegung des Nebengesteins ist übrigens eine ziemlich häufige Erscheinung, bei den kleinern Veränderungen des Gangeinfallens. Auch weit vom Gange entfernt, zeigt das Gebirge zuweilen eine Tendenz zu bankartigen Schichtenbildungen, und diese Gesteinsbänke schieben alsdann, merkwürdig genug, ebenfalls gegen Osten ein.

Eine solche Gesteinsbank wurde bei dem, ½ Meile von Holzappel entfernten Schlosse Laurenburg, wo bei

einem Bau zur Vergröfserung des Schlosses Felsen am Fufse des Berges gesprengt wurden, sehr deutlich entblösst.

Bilden die Schichten in unmittelbarer Nähe des Ganges solche Biegungen, so folgt dieser denselben, bleibt alsdann aber, in seiner Mächtigkeit und Erzführung unverändert. Dadurch unterscheiden sich dann auch diese Bänke leicht von den, durch das Abweichen der Schnittfläche von den Gebirgsschichten entstandenen.

Die so eben beschriebene Bank (Taf. V. Fig. 2.) ist dieselbe, deren Verhalten durch den ganzen Gangraum hindurch auf der Taf. VI. Fig. 1. im Grundrisse und in 4 Profilen dargestellt ist.

Es zieht dieselbe von ihrem Ausheben bei Herminenschacht bis zum Ulrickenschachter Gesenke auf eine Erstreckung von circa 190 Lachter in beinahe gleicher Breite von 2 bis 3 Lachter fort, und schiebt mit 15 Grad gegen Osten ein.

Profil nach *A. B.* Vom Herminenschachte aus 27 Lachter gegen Osten ist die Bank mit einem flachen 14 Lachter tiefen Gesenke von der Carlstollnsohle aus mit $3\frac{1}{2}$ Lachter söhliger Breite und 17 Grad fallend durchfahren.

Profil nach *C. D.* Ferner beim Neuhoffnungschachte in einer söhligen Breite von $2\frac{1}{2}$ Lachter mit Firstenbauen und

Profil nach *E. F.* $22\frac{1}{2}$ Lachter westlich vom Neuhoffnungsschachte in der Sophienstollnsohle mit einem Querschlage in's Hangende hat man die Bank durchbrochen, und 2 Lachter 9 Zoll breit und ebenfalls mit 17 Grad einfallend gefunden.

Profil nach *G. H.* Endlich wird dieselbe beim Ulrickenschachter Gesenke durch eine rechtsinnige h. 7.4 streichende, mit 75 Grad gegen Süd fallende und den Gang um $2\frac{1}{4}$ Lachter verwerfende Kluft in der Wilhelmstollnsohle abgeschnitten.

Eine Bank in's Liegende ist Fig. 8. Taf. V. abgebildet, und zeigt dieselbe das Gangverhalten auf Herminen sammt Adelheider Gezeugstrecke No. II., etwa 10 Lachter östlich vom neuen Gesenke. Der Gang fällt mit 35 Grad in's Hangende, dann mit 30 Grad Neigung zurück in's Liegende, und nimmt hierauf im Niedersetzen zuerst ein Fallen von 53½ Grad an, das sich aber etwas tiefer in die gewöhnliche Donlage von 45 Grad umändert.

Die Mächtigkeit des Ganges in der söhlig gemessen 1 Lachter 15 Zoll breiten Bank beträgt 35 bis 42 Zoll, in der Bank 15 bis 16 Zoll und unterhalb derselben 25 Zoll.

Auch hier fällt die ausgezeichnet concentrisch schaalige Structur der walzenförmigen Vorsprünge des Nebengesteins, und das Hineinziehen von Quarzschnüren in das Liegendgestein sogleich in die Augen.

Die Schichtenblätter ziehen sich dabei immer dünner werdend, in walzenförmiger Biegung bis auf's Hangende der nächstfolgenden Schichtparthie, und sind hier manchmal wieder etwas aufgekrümmt. Die Quarzschnüre schaaren sich hier mit einem flach herankommenden Quarztrum.

Die beiden so eben betrachteten Erscheinungen „der Begränzungen der edlen und tauben Mittel" und „der Bänke" stehen insofern in ziemlich nahem Zusammenhange, als die Schnittflächen des Ganges mit den verschiedenartigen Gebirgsschichten, die Gränzen der edlen und tauben Mittel abzugeben scheinen, durch das Abweichen dieser Schnittflächen aber, auf den verschiedenen Gebirgsschichten, zugleich auch wieder die Bänke gebildet werden.

Mit den vorhergehenden dürfte noch eine andere Erscheinung, welche sich an vielen Stellen der Holzappler Grube, — ausgezeichneter aber noch in den übrigen Gruben desselben Gangzuges —, beobachten lässt, in naher Beziehung stehen.

Dieses sind nämlich, metallisch glänzende, gefurchte Spiegelflächen, am Hangenden und Liegenden der Erzlagerstätte. Die Furchen dieser Spiegel sind unter demselben Winkel, mit dem die Mittel und Bänke im Gangraume einschieben, ebenfalls von Westen gegen Osten sich einsenkend gerichtet. Unstreitig sind diese Spiegelflächen eine Folge stattgefundener Senkungen, durch Reibung der auf einander liegenden Gebirgs- und Gangmassen entstanden.

Fanden aber Senkungen statt, so konnten diese bei den oft wiederholten Absonderungen des Gangkörpers, durch die bedeutenden söhligen Veränderungen oder Bänke, nicht wohl nach der Richtung des Gangeinfallens vor sich gehen, sondern es war diese Richtung des Niedersenkens vielmehr durch die vorhandenen Absätze oder Bänke vorgeschrieben.

Als Beweis dieser Ansicht kann das liegende Trum der Holzappler Grube, in dem mittlern Gangtheile angeführt werden, bei welchem sowohl die bankartigen Vorsprünge als auch die hin und wieder vorkommenden Spiegelstreifungen mit 20 bis 24 Grad gegen Westen geneigt sind.

Berücksichtigen wir das Streichen dieses Trumes in h. 2,3 bei einem Fallen von 60 Grad und das Streichen des Gebirges in h. 4 mit 45, in Südost, so ergiebt sich augenblicklich, dass der Gang bei westlicher Richtung in's Hangende seines Nebengesteins einschneiden, die Schnittlinie somit gegen Westen einschieben müsse.

Einfluss der im Nebengestein aufsetzenden besonderen Lagerstätten und Gänge auf die Erzlagerstätte. Des Einflusses der verschiedenen Schichtparthieen des Nebengesteins auf Erzführung und Mächtigkeit, so wie auf das Verhalten des Gangkörpers überhaupt ist bereits im Vorhergehenden Erwähnung ge-

schehen. Einen geringern Einfluss üben die im Nebengestein aufsetzenden besondern Lagerstätten, einen wichtigern aber die Gänge, zumal die jüngern, durch ihre Verwürfe, auf die Erzlagerstätte aus.

Weifses Gebirge. Als besondere Lagerstätte ist nur die, unter der Benennung „Weifses Gebirge" erwähnte anzuführen, und selbst diese wird häufig als Gangvorkommen betrachtet.

Beinahe sämmtliche bekannte Gangstücke des hier zu beschreibenden Zuges werden von Lagen eines talkerdehaltigen Gesteins, graulichweifs von Farbe und wohl deshalb weifses Gebirge genannt, begleitet. Gewöhnlich nahe im Hangenden, doch auch im Liegenden und selbst als locale Ausfüllungsmasse in dem Gange, tritt dieses Gestein mit sehr beständigem Anhalten des Streichens und Fallens des Ganges, und einer von wenigen Zollen bis zu einem Lachter und noch darüber wechselnden Mächtigkeit auf.

Das weifse Gebirge zeigt durchgängig eine mehr oder minder deutliche Schieferung, derjenigen des Nebengesteins entsprechend, der Bruch ist schiefrig, zuweilen etwas körnig, manche Abänderungen, zumal die mehr talkschieferartigen, besitzen Fettglanz, die Härte ist meist nur geringe, in der Regel sehr milde und abfärbend. Die Farbe ist graulich-weifs, in's bläuliche oder gelbliche spielend; manche Lagen enthalten kleine weifse Punkte, welche da, wo das Gestein zuweilen eine rostgelbe Färbung annimmt, ebenfalls gelb gefärbt erscheinen.

Manche Lagen sind von Quarzschnürchen, deren Saalbänder durch Chlorit grün gefärbt sind, vielfach durchzogen.

Es lassen sich zwei Abänderungen des weifsen Gebirges unterscheiden, eine mehr dickmafsige mit versteckter Schieferung, und eine ausgezeichnet dünnschiefrige. Die erstere ist sehr milde, abfärbend, fühlt sich mehr fet-

tig als sandig an, hängt an der Zunge und verbreitet beim Anhauchen einen starken Thongeruch; sie ist es, in welcher vorzugsweise die weifsen Punkte, Chlorit- und Quarzausscheidungen, vorkommen.

Die zweite oder dünnschiefrige ist nicht so milde und erlangt schon einen gewissen Grad von Festigkeit, fühlt sich weniger fettig als sandig an, hängt weniger an der Zunge, und verbreitet beim Anhauchen einen schwächern Thongeruch als die vorhergehende Varietät.

Auf den Schieferungsflächen dieser Varietät tritt häufig Talk, streifenweise auf, so dass das Gestein dem Talkschiefer endlich sich nähert, diesen jedoch an Härte bei seinem gröfseren Gehalte an Kiesel- und Thonerde, noch übertrifft. Eisenkies in kleinen Hexaedern ist in dem Gesteine oft enthalten, überhaupt scheinen beide Varietäten ziemlich reich an Eisen zu sein, indem sie im Porzellanofen geglüht, eine mehr oder weniger intensiv rothe Farbe annehmen.

Vor dem Löthrohre zeigen beide Varietäten ein ziemlich gleiches Verhalten dünne Splitter in der Pincette geglüht schmelzen an den Kanten zu einem dunkelgrünlichen Glase, die weifsfarbigern zeigen, mit Kobaltsolution befeuchtet, und geglüht, ein schönes Blau, die dunkelfarbigern ein etwas schmutziges dunkelblau.

Mit Borax schmilzt das weifse Gebirge leicht zu einer hellen gelblichgrün gefärbten Perle, welche beim Erkalten farblos wird und sich nicht unklar flattern lässt. Mit Phosphorsalz unter Zurücklassung eines Kieselsceletts zur klaren, gelblichgrün gefärbten Perle, welche beim Erkalten farblos und durch Risse undurchsichtig wird. Ein sehr vermehrter Zusatz des Auflösungsmittels bewirkt jedoch eine völlige Auflösung und die Perle erscheint in der Hitze durchaus klar, verhält sich aber beim Abkühlen wie vorher schon angeführt wurde.

Die weifsen Punkte und Körnchen aus dem weifsen Gebirge reagiren geglüht, und befeuchtet auf gerötheten Lackmuspapier alkalisch. Die alkalische Reaction rührt von Talkerde her, indem die Körnchen in Salpetersäure aufgelöst, Thonerde und Kieselerde zurücklassen, die saure Auflösung aber, mit kaustischem Ammoniak zur Genüge versetzt, beim Zusatze von Oxalsäure unverändert bleibt, mit phosphorsaurem Natron dagegen, einen ziemlich bedeutenden Niederschlag giebt, in kaustischem Kali nicht löslich ist, vor dem Löthrohre aber, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine blassrothe Farbe annimmt.

Das Nebengestein, Thonschiefer und Grauwackenschiefer, oder das blaue Gebirge, zeigt vor dem Löthrohre so ziemlich dasselbe Verhalten, wie das weifse Gebirge, ohne jedoch nach dem Glühen alkalisch zu reagiren.

Wahrscheinlich dürfte auch, sowohl mineralogisch als geognostisch zwischen dem blauen und weifsen Gebirge kein anderer Unterschied als der, eines gröfseren Talkerdegehaltes und verschiedenartiger Färbung obwalten, und bei näherer Untersuchung möchte es sich vielleicht herausstellen, dass das weifse Gebirge blos ein, durch Aufnahme von überwiegenden talkigen, und chloritischen Substanzen, verändertes blaues Gebirge ist.

Die Gründe, welche für eine solche Annahme sprechen, sind kurz folgende.

Bei beiden Varietäten des weifsen Gebirges lässt sich die Schieferung aus dem weifsen in's blaue Gebirge verfolgen, so dass man Schieferblätter erhalten kann, die an einem Ende weifs, am anderen blau sind, keine weifse Gebirgslage ist aber vorhanden, in der nicht einzelne Blätter des blauen Gebirges (oder Nebengesteins) vorkämen, die sich nach allen Richtungen in's weifse Gebirge verlaufen, und ebenso zeigt das blaue Nebengestein gröfsere und kleinere weifse Parthieen, die sich gleichförmig in's blaue

Gebirge hinein verlaufen. Von eigentlichen Saalbändern des weifsen Gebirges kann daher die Rede nicht sein, und blos da, wo die erste Varietät des weifsen Gebirges, bei seiner grofsen Milde, harte feste Grauwacke zum Nebengestein hat, sind scheinbare Ablösungen vorhanden; aber auch an solchen Stellen gelingt es, freilich nur selten, indem sich das sehr milde weifse Gebirge gar zu leicht zerbröckelt, Stufen zu erhalten, die blaues und weifses Gebirge bei ungestört durchgehender Schieferung, an ein und demselben Stücke zeigen.

Kämen indess auch wirkliche Klufttrennungen des weifsen vom blauen Gebirge vor, so widerspräche dies noch nicht der oben aufgestellten Meinung, indem sich leicht bei den verschiedenen Senkungen, welche der Gang erlitten, das feste blaue Gebirge von dem sehr milden weifsen Gebirge getrennt haben könnte.

Ein weiterer Beleg möchte wohl das ungestörte Durchsetzen der Quarzschnüre aus dem blauen in's weifse Gebirge sein, während diese Schnüre stets an den Gängen absetzen.

In dem Wilhelmstolln der Holzappler Grube findet ein allmähliger Uebergang des blauen in's weifse Gebirge Statt, wodurch die oben aufgestellte Meinung recht sehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Es setzen hier nämlich, zwei Lagen weifses Gebirge, von bedeutender Mächtigkeit über. Die erste Lage ist 1½ Lachter mächtig, und geht nach und nach durch Aufnahme weifser Punkte, vom blauen in's weifse Gebirge über. So wie die weifsen Körnchen, und die dadurch bewirkte gräulich-weifse Färbung zunehmen, treten die Thonschieferblätter zurück, und kommen da, wo das Gestein ganz das Ansehn des weifsen Gebirges erlangt hat, nur zuweilen noch vor. In gleichem Maafse nehmen auch die anfäng-

lich ziemlich häufig vorhandenen, sehr feinen Glimmerblättchen, im weifsen Gebirge ab.

Diese erste Lage ruht auf einer 1 Lachter mächtigen, sehr gebrächen Thonschieferschicht, worauf eine zweite, 5 Lachter mächtige und denselben successiven Uebergang zeigende weifse Gebirgslage folgt. Das Nebengestein dieser zweiten Lage ist ebenfalls in etwas gebrächem Zustande, und hält darin auf eine ziemlich bedeutende Strecke an. Dieses weifse Gebirge scheint sich in Abend auszukeilen, indem das Streichen seines Hangenden in h. 1.2, das seines Liegenden in h. 6.2¼ gerichtet ist, sein Fallen ist 68 Grad in Südost. Höher ist es wohl mit dem Josephstolln bei einer Mächtigkeit von 2 Fufs in h. 5.6¼ streichend, und 68 Grad in Süd einfallend, überfahren worden, jedoch würde dies, wenn man beide Lager als mit einander identisch ansehen wollte, bei 10 Lachter Saigerteufe eine Sohle von 32 bis 33 Lachtern erlangen, was nur durch ein Flachlegen desselben, zwischen den beiden Stollensohlen, zu erklären wäre.

Dagegen hat man tiefer keine Spur dieses weifsen Gebirges mit dem Herminen sammt Adelheidstolln überfahren.

Dieses weifse Gebirge liegt dem Gange gegen 150 Lachter im Hangenden.

Das zweite, den Gang mit höchst beständigem Aushalten durch alle drei Felder begleitende, und diesem meist 6 bis 8 Lachter im Hangenden befindliche, weifse Gebirge, übt keinen nachweisbaren Einfluss auf Erzführung und sonstiges Verhalten des Ganges aus. Seine Mächtigkeit wechselt von Messerrückenstärke bis zu mehreren Fufsen. So ist es auf Josephstollen in dem Ulrickenschächter hangenden Querschlage nach dem Gesenke auf die Wilhelmstollner Sohle, auf Sophienstolln, beim Louisenschachte, und an mehreren anderen Stellen, als blofses

Besteg vorgekommen. In bedeutenderer Stärke aber wurde das weifse Gebirge, mit dem Ulrickenschächter hangenden Querschlage von Wilhelmstolln nach der Hülfsstrecke No. II., wo dasselbe 2 bis 2½ Fufs mächtig ist, durchfahren. Es ist hier die erste, mit Eisenkies, Quarzschnüren und Chloritausscheidungen durchzogene Varietät. Ferner durchfuhr der Querschlag von Emma nach Idaschacht auf Hülfsstrecke No. II., das weifse Gebirge, aus zwei Trümern, von 6 Fufs 5 Zoll und 1 Fufs 2 Zoll, mit einem eingelagerten blauen Gebirgsstücke von 2 Fufs 8 Zoll Mächtigkeit bestehend. An beiden Stellen lässt sich die Schieferung des blauen in's weifse, und an der letztern überdies noch der ungestörte Uebergang der ersten in die zweite Varietät des *weifsen* Gebirges verfolgen.

Zuweilen bildet das weifse Gebirge das unmittelbar Hangende des Ganges, wie auf Sophienstollen, in dem Querschlage vom Louisenschächter Gesenke nach dem Josephstollen; dann über dem Wilhelmstolln, westlich von dem Neuhoffnungsschächter Gesenke, wo das weifse Gebirge nicht nur das unmittelbar Hangende, sondern auch Keile desselben, einen Theil der Gangausfüllung abgeben.

Das weifse Gebirge scheint die Bänke nicht immer mitzumachen, wodurch denn das zuweilige unmittelbare Zusammenliegen des Ganges und weifsen Gebirges herbeigeführt wird.

An zwei bekannten Stellen, im Querschlage von Josephstolln zum Charlottenschächter Gesenke, auf Wilhelmstolln, und in dem Querschlage vom Sophienstollen zum Neuhoffnungsschachter Gesenke auf Josephstolln, befindet sich an ersterem Orte ein, 4 Zoll mächtiges Quarztrümchen, mit Blei- und Kupfererzen im Hangenden; am Zweiten dagegen 5 solcher Trümchen von 1 bis 4 Zoll Stärke, im Hangenden und unmittelbaren Liegenden des weifsen

Gebirges, welche in weiterer Erstreckung, im Felde der Obernhöfer Grube, sehr an Wichtigkeit gewinnen.

Gänge. Faules Gebirge. Diese blos im westlichen Felde durch Grubenbaue aufgeschlossene und bekannte Lagerstätte eines gebrächen aufgelösten Schiefergesteins von porphyrartigem Ansehn und einer Mächtigkeit von $\frac{3}{8}$ bis 1 Lachter, streicht durchschnittlich in h. 3.2, und fällt 40 Grad gegen Süden ein. Es nähert sich mithin das faule Gebirge, welches anfänglich in der Sohle des Josephstollns dem Gange 55 Lachter im Hangenden liegt, allmählig beim abendlichen Fortstreichen dem Gange, bis endlich beim Louisenschachte beide zum Schnitte gelangen.

Das faule Gebirge bewährt sich hier als älterer Gang, indem sich die Erzlagerstätte auf eine Länge von 40 Lachtern mit demselben schleppt, beim Heraustreten aber wieder in die frühere Streichungsstunde h. 4.3 sich einrichtet, während bei der Vereinigung beider das Streichen h. 5 war.

Die Schnittlinie des faulen Gebirges mit dem Gange muss wegen des flachern Einfallens des erstern, gegen Westen geneigt sein, was sich denn auch durch die Baue in den verschiedenen Sohlen bestätigt hat.

Die Schnittlinie des Ganges mit dem faulen Gebirge bezeichnet übrigens die Gränze des bauwürdigen Feldes in Abend, da jenseits desselben bis zur Obernhöfer Markscheide, der Gang nicht wieder bauwürdig ausgerichtet worden ist.

Quer-Quarze. Die so häufig das Thonschiefergebirge durchziehenden Quarztrümer findet man auch in der Nähe des Ganges wieder, von welchem sie stets durchsetzt werden, sich mithin als ältere Bildungen kundgeben.

Die Mächtigkeit dieser Quarztrümer ist verschieden, übersteigt jedoch niemals $\frac{1}{4}$ Lachter. Oft enthalten die-

selben Drusen mit Quarz und selbst hellem Bergkrystalle, zuweilen sind dem Quarze Kupfer und Schwefelkies eingesprengt.

In der Nähe des Ganges erscheint der Quarz dieser Trümer oft auffallend verwittert und lässt sich leicht zerbröckeln, ohne dass er dabei sein frisches Ansehen, und den ihm eigenthümlichen Glasglanz verloren hätte.

Diese Querquarze — sogenannt weil sie meist rechtwinklicht auf dem Gange absetzen — finden sich in allen Grubenteufen des Holzappler Ganges, ohne einen merklichen Einfluss auf denselben zu äussern.

Klüfte. Jüngere, die Erzlagerstätte durchsetzende, und verwerfende Gänge oder Klüfte treten in allen Theilen des Grubenfeldes auf.

Zwei dieser Klüfte, durch welche die natürliche Eintheilung des Holzappler Ganges in drei, hinsichtlich ihres Verhaltens so verschiedenartige Theile bewirkt wird, sind weiter oben unter der Benennung der beiden Hauptklüfte erwähnt worden.

Die am weitesten gegen Osten gelegene, oder sogenannte morgendliche Hauptkluft streicht in h. 7.3, fällt mit 57 Grad gegen Süden, und verwirft bei einer Mächtigkeit von 10 bis 12 Lachter, den Gang um 40 Lachter in's Liegende. Dieser im Hangenden, oder gegen Südwesten, setzt die zweite oder sogenannte abendliche Hauptkluft auf, welche in h. 7 streicht mit 75 bis 80 Grad ebenfalls gegen Süden fällt, und bei einer Mächtigkeit von 2 bis 4 Lachter, den Gang um 15 Lachter in's Liegende verwirft.

Diese beiden Klüfte sind in oberer Teufe, in der Sohle des Josephstollns, noch 55 Lachter von einander entfernt, 46 Lachter tiefer, nähern sich dieselben in der Sohle des Herminen sammt Adelheidstollns schon sehr beträchtlich, indem der von ihnen eingeschlossene Gang-

theil nur noch eine Länge von 8 Lachter besitzt, sie sind hier nicht mehr weit von ihrem Kreuze entfernt.

Entweder werden sich die beiden Klüfte, in gröfserer Teufe durchschneiden oder die steile abendliche Kluft setzt auf der flachen morgendlichen ab; ein Fall, der wahrscheinlicher als der erstere ist.

Alle Klüfte, welche so wie diese beiden Hauptklüfte in ihrer Fallungsrichtung von derjenigen der Erzlagerstätte nicht um mehr als einen rechten Winkel verschieden sind, nennt man rechtseinige, alle übrigen widersinnige Klüfte.

Von widersinnigen, in Nordost mit 75 bis 80 Grad einfallenden Klüften, sind bis jetzt nur zwei bekannt, und zwar eine im östlichen, und die andere im westlichen Gangtheil. Beide sind indess von geringer Bedeutung, und der durch sie hervorgebrachte Verwurf kaum $\frac{3}{8}$ Lachter betragend.

Die Ausfüllung der Hauptklüfte besteht aus einem dunkelblauen Letten, mit zerreiblichen Grauwacken- und Quarzbänken und Schnüren, oft scheinbar regelmäfsig geschichtet.

Zuweilen kommen sphäroidisch gestaltete Erzmassen, identisch mit denjenigen der Gangausfüllung, in den Kluft-räumen vor, so dass schon lohnender Abbau auf denselben verführt werden konnte.

Kupfer- und Schwefelkies sind, zumal im Hangend- und Liegendgestein der Klüfte, gar nichts Seltenes.

Die Ausfüllung der übrigen, nur sehr gering mächtigen Klüfte, stimmt oft mit derjenigen der Hauptklüfte überein, besteht jedoch meistentheils nur aus Letten.

Die Klüfte durchsetzen und verwerfen, so wie den Gang, auch alle bis jetzt aufgeführten besonderen Lagerstätten und Gänge, sind deshalb unbezweifelt jünger als

alle vorhergehenden, und wurden deshalb auch zuletzt aufgeführt.

Das für den Holzappler Gang bis jetzt entwickelte Verhalten gilt auch für die übrigen, und die nachfolgende kürzere Beschreibung derselben wird die Beläge dazu liefern.

Obernhofer Gänge. In unmittelbarem, und durch Grubenbaue nachgewiesenem Zusammenhange mit der Holzappler Erzlagerstätte finden wir, den Gangzug nach Westen verfolgend, zuerst die Gänge der Obernhofer Grube.

Aeusseres Verhalten der Erzlagerstätte. Diese Gänge, vier an der Zahl, streichen sämmtlich in h. 4.4 und fallen mit 55 Grad in Südost. Nur selten nähern sich im Fortstreichen die hangenden Gänge einander, und auch dann zeigen sich dieselben selbstständig und es kommt nie zu einem wirklichen Schaaren. Zwei dieser Gänge, die beiden hangenden, sind blos 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lachter von einander entfernt, den dritten Gang oder das liegende Trum trennt gewöhnlich ein Zwischenmittel von 6 bis 8 Lachter von dem mittleren Gange.

20 Lachter im Liegenden des dritten Ganges setzt der vierte ausschliesslich Quarz und Kupferkies führende Gang auf.

Der Hauptgang, oder der mittlere der drei hangenden, auch der weifse Gebirgsgang genannt, möchte wohl schwerlich dem Hauptgange, oder den beiden hangenden Trümern der Holzappler Erzlagerstätte entsprechen. Vielmehr ist es nicht unwahrscheinlich, dass dieser Gang derselbe ist, welcher in unbeachteten Trümchen, im unmittelbaren Hangenden und Liegenden des weifsen Gebirges, dem Holzappler Hauptgange im Hangenden liegt.

Für diese Annahme spricht wenigstens das Verhalten des Obernhöfer Hauptganges, indem derselbe aus zwei 6 bis 12 Zoll mächtigen Trümern besteht, zwischen denen

das weifse Gebirge stets mitten inne liegt. Der dritte (aus dem Hangenden in's Liegende gezählt) Gang der Obernhöfer Grube entspräche dann möglicher Weise dem Holzappler Hauptgange, und der vierte Obernhöfer oder der Kupfergang, dem liegenden Trum der Holzappler Erzlagerstätte.

Die Mächtigkeit des äusserst hangenden Ganges der Obernhöfer Grube beträgt durchschnittlich 5—7 Zoll, die des mittleren mit Einschluss des weifsen Gebirges $\frac{5}{8}$ bis 1 Lachter. Der dritte oder liegende Gang ist 1 bis 2 Fufs, und endlich der vierte oder Kupfergang 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs mächtig.

Innere Verhältnisse der Erzlagerstätte. Ausfüllung. Die Ausfüllungsmasse der Gänge, mit Ausnahme des vierten, welcher blos Quarz mit Kupferkies führt, besteht aus Quarz als Gangart, aus Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Fahlerz, Spatheisenstein und Kalkspath, mit mehr oder weniger Einlagerungen und Einschlüssen von Blättern und Keilen des Nebengesteins. Im Ganzen schütten sämmtliche Gänge bedeutend mehr Kupferkies als die Holzappler Erzlagerstätte.

Was die Reihenfolge der einzelnen Ausfüllungsfossilien betrifft, so gilt so ziemlich dasselbe, was hierüber bei dem Holzappler Gange gesagt worden ist. Blos der Spatheisenstein erscheint selbstständiger, und mehr nach der Mitte hingedrängt, wo er als schwächeres oder stärkeres Trümchen, die Gangausfüllung durchzieht. Zuweilen ist dieses Trümchen nicht geschlossen, und enthält alsdann in seiner Mitte, einen schmierigen, faulen Letten, von Papier- bis Linienstärke. Insonderheit zeigt dieses Verhalten der dritte oder liegende Gang.

Am auffallendsten ist noch das Verhalten des mittleren oder weifsen Gebirgsganges, welcher aus zwei einzelnen, 6 bis 12 Zoll mächtigen Trümern besteht, zwischen

denen das, 65 bis 80 Zoll mächtige weifse Gebirge eingeschlossen ist.

Dieses Verhalten ist Tafel V. Fig. 4. dargestellt, wo der Gang in der ersten Laufstrecke über dem tiefen Gelbachstolln gerade von einer h. 7.5 streichenden, und mit 57 Grad in Südwest fallenden, gering mächtigen Kluft durchschnitten und etwas verworfen wird.

Im Ganzen sind diesen Gängen Drusenräume ebenso fremd, wie dem Holzappler, und auch nur da, wo die, bei der Holzappler Erzlagerstätte beschriebenen, eigenthümlichen Zerklüftungen der Gangmasse auftreten, finden sich Krystalle der überhaupt darauf einbrechenden Mineralien.

Einer den Obernhöfer Gängen eigenthümlichen Erscheinung muss hier noch gedacht werden.

Dies sind nämlich die Schichtungsklüfte, mit welchen die Gänge sich schleppen und jenseits derselben in ihrer Erzführung jedesmal verändert, fortsetzen; so dass einmal Bleiglanz, das andermal Kupferkies, die überwiegende Erzart wird. Auch in diesen Schaarpunkten kommen mitunter recht schöne Krystallisationen des Bleiglanzes, der Blende, des Kupferkieses und Spatheisensteins vor.

Die Ablösungen der Gangmasse vom Nebengesteine sind meist deutlich, blos der äusserst hangende Gang ist öfters mit dem Liegendgestein verwachsen, wogegen er am Hangenden einen schmierigen Besteg führt.

In oberer Teufe finden sich dieselben secundären Gebilde der Ausfüllungsfossilien wie auf der Holzappler Erzlagerstätte, als: Weifsbleierz, Bleierde, Grün- und Braunbleierz, Kupferlasur und Malachit.

Vertheilung der Erze im Gangraume. Derselbe Wechsel der edlen und tauben Mittel findet hier, so wie in Holzappel, nur in kürzern Zwischenräumen statt. So beträgt die Länge der edleu Mittel zu Obernhof in der

Regel nur 8 bis 15 Lachter — blos zwei von 35 bis 40 Lachter sind bekannt — während die Holzappeler auf eine Länge von 100 und mehr Lachter anhalten.

In gleicher Folge sind aber auch die tauben Mittel der Obernhöfer Gänge bei weitem kürzer als die der Holzappeler Erzlagerstätte.

Die edlen und tauben Mittel schieben hier unter einem Winkel von 10 Grad gegen Osten ein, und die Schalen öffnen sich rechtsinnig in der beim Holzappeler Gange entwickelten Weise (d. h. man sieht, gegen Westen fahrend, in die Schichtungsklüfte des Hangenden).

Veränderungen, welche die Gänge erleiden. Deutlicher noch ausgesprochen, und lehrreicher als bei dem Holzappler Gange ist das Verhalten der hiesigen Gänge beim Durchschneiden der verschiedenen Gebirgsschichten, indem die Absätze der Schichtungsparthieen weit schärfer hervortreten, auch bedeutendere, und selbst widersinnig fallende Bänke vorhanden sind.

In dem Schleifer- und tiefen Gelbachstolln, so wie auch in den übrigen Bauen, findet man die Gänge oft scharf gebogen. In diesen scharfen Biegungen, oder Bänken, werden die Gänge meist schwach, unterhalb derselben gewinnen sie ihre alte Mächtigkeit wieder; — ganz mit dem Verhalten des Holzappler Ganges übereinstimmend.

Eine der bedeutendsten Bänke ist auf dem weifsen Gebirgsgange, zwischen der tiefen Gelbacher- und Schleifer-Stollnsohle, aufgeschlossen. Ihre söhlige Breite beträgt 8 Lachter, und es verdrückt sich der 70 Zoll (inclusive des 52 Zoll starken weifsen Gebirges) mächtige Gang bis auf 4 bis 6 Zoll, und zieht sich, mit muldenförmiger Einbiegung in's Hangende, um mit der alten Mächtigkeit und Donlage wieder niederzusetzen.

Etwa 40 Lachter höher unter der Hohlschleifer Stol-

lensohle hat sich die Bank zum blofsen walzenartigen Vorsprunge verloren.

Wir haben hier demnach ein Beispiel der dritten Art, dass nämlich eine Bank nach der Teufe hin an Breite gewinnt, während sich dieselben nach oben hin zum blofsen walzenartigen Vorsprunge verliert.

Es ist bemerkenswerth, dass sämmtliche Gänge von denselben Bänken, und zwar in einer unter 28 Grad ansteigender Linie, betroffen werden — so ist es bei der so eben beschriebenen, wie auch bei den übrigen Bänken, welche der Grubenbau bis jetzt aufgeschlossen hat.

Biegungen des Nebengesteins, welchen der Gang in unveränderter Mächtigkeit folgt, also die Gesteinsbänke mitmacht, sind auch in Oberhof keine seltene Erscheinung.

In keiner Grube des Gangzuges findet man so schöne und häufige Spiegelflächen als zu Obernhof, und hier wird man erst recht eigentlich durch die deutliche Streifung derselben darauf hingewiesen, dass die stattgehabten Rutschungen des Ganges in der gleichen Richtung erfolgt sein müssen, nach welcher die Mittel und Bänke einschieben.

Im Nebengesteine aufsetzende Lager und Gänge, und deren Einfluss auf die Erzlagerstätte. Lager. Weifses Gebirge. Des eigenthümlichen Auftretens des weifsen Gebirges in der Obernhöfer Grube ist bereits bei der Anführung der verschiedenen Gänge Erwähnung geschehen.

Es wird dasselbe im Hangenden und Liegenden durch die beiden Trümer des mittleren Ganges begränzt, setzt jedoch häufig noch über die äussern Saalbänder dieser Trümer hinaus, wobei alsdann das gleichförmige Verlaufen des weifsen Gebirges in's blaue Nebengestein ausgezeichnet deutlich wahrzunehmen ist.

Das weifse Gebirge gehört zu der ersten weniger ausgezeichnet schiefrigen, als vielmehr dickmassigen Varietät,

und ist häufig mit Linien- bis Zoll-starken Quarzschnürchen, welche gewöhnlich rechtwinklicht vom Liegenden zum Hangenden stehen, durchzogen, und mit vielen weifsen festem, oder aufgelösten und dann gelben Punkten und Körnchen, von Chlorit ringförmig umgeben, durchsprengt, wodurch das Gestein ein ganz eigenes Ansehn erhält.

Die Schieferung geht gleichförmig durch die Quarzschnürchen hindurch, und dieses dürfte auf blofse Ausscheidung derselben aus der weifsen Gebirgsmasse hindeuten. Wo hingegen die Quarzmasse nicht ausgeschieden ist, erlangt das weifse Gebirge eine sehr bedeutende Festigkeit, wie dies an mehreren Stollen, z. B. auf der ersten Gezeugstrecke über dem tiefen Gelbachstollen vorgekommen ist. Die einzelnen Punkte, welche das Gestein enthält, verschwinden alsdann, und es erlangt dasselbe ein weit dichteres Gefüge von gleichförmigem Ansehn.

Gänge. Die schon oben erwähnten hier sogenannten Schichtungsklüfte, mit denen die Gänge sich schleppen und hinter denselben in ihrer Erzführung verändert fortsetzen, stimmen in ihrem ganzen Verhalten mit dem sogenannten faulen Gebirge des Holzappler Gangfeldes überein, und sind, wie dieses, nichts anderes als seigere Gesteinsgänge.

In der Mächtigkeit sind dieselben nur unbedeutend, und höchstens beträgt dieselbe 20 Zoll; die Ausfüllung ist das oben beschriebene porphyrartige Schiefergestein und im Streichen, welches in h. 6 bis h. 6.2 gerichtet ist, so wie in dem südlichen Einfallen von 45 bis 50 Grad, die gröfste Uebereinstimmung mit dem faulen Gebirge nicht zu verkennen.

Die Schleppungsdistanz der Gänge mit den Schichtungsklüften beträgt bei einem einzigen der bis jetzt vorgekommenen Fälle 14 Lachter, sonst ist dieselbe meist nur geringe, ½ bis 2 Lachter.

Querquarze sind nicht sehr häufig, und haben auch hier keinen besonderen Einfluss auf die Gänge, an welchen sie stets absetzen.

Klüfte. Die Klüfte streichen zwischen h. 7 und 8 mit südlichem Einfallen von 65 bis 70 Grad — mithin alle rechtsinnig. Ihre Mächtigkeit ist nie bedeutend, höchstens ½ Lachter, und die Ausfüllung derselben besteht aus zähem Letten, aufgelöstem Nebengestein und Quarzschnüren, und in sofern völlig mit den Klüften im Holzappler Grubenfelde übereinstimmend, jedoch nicht, wie diese, Spuren von Erzführung zeigend. In diesen Klüften finden sich öfters Drusenräume mit tropfsteinartigen Bildungen.

Weinaehrer Gänge. Der gröfste, durch Klüfte hervorgebrachte, Verwurf beträgt 10 Lachter. Zunächst im Liegenden der Obernhöfer Gänge und von dem Liegendsten oder Kupfertrume etwa 250 Lachter entfernt, setzen die Weinaehrer Gänge auf, welche vorzugsweise Kupferkies geführt haben sollen.

Das Streichen derselben soll bei südöstlichem Verflächen in h. 4 gerichtet sein. Der darauf umgegangene Bergbau ist schon lange auflässig und es lässt sich daher in Nichts Genaueres darüber anführen.

Silbacher Gänge. Dagegen sind die Gänge der Grube Silbach bei Winden gegenwärtig noch im Betriebe, und ich werde hier kürzlich das Wesentlichste darüber anführen.

Die Silbacher Gänge, 5 an der Zahl, liegen dem Obernhöfer Gange kaum ½ Meile im Liegenden, nahe bei dem Dorfe Winden. Vom Liegenden zum Hangenden gerechnet, streicht das erste und zweite und fünfte Trum in hor. 4.7, das dritte und vierte dagegen in hor. 5.2 mit gemeinschaftlichem südöstlichen Einfallen von 40 bis 45 Grad.

Das Grauwacken-Thonschiefergebirge streicht h. 4.5 mit 40 bis 45 Grad südöstlichem Einfallen.

Die Mächtigkeit dieser Gänge ist nur geringe, und beträgt 7 bis 10 Zoll. Die Gangart ist Quarz, und bei dem dritten Trume eben so wie bei dem mittleren Obernhöfer Gange ein talkschieferartiges weifses Gebirge, welches die Erze in einem 3 bis 4zölligen Schnürchen meist im Hangenden, aber auch im Liegenden und einzeln eingesprengt enthält.

Die Erze sind feinspeifsiger Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Fahlerz und Spatheisenstein, welche in oberer Teufe ebenfalls in Bleierde, Weifsbleierz, Malachit u. s. w. umgewandelt sind.

Ausser dem talkschieferartigen weifsen Gebirge befindet sich noch ein, dem Obernhöfer und Holzappeler gleichkommendes weifses Gebirge im Hangenden des zweiten Trums.

Die sehr kleinen edlen Mittel dieser Gänge schieben gegen Osten ein.

Ich habe diese beiden Gangvorkommen im Liegenden der Holzappeler-Obernhöfer Erzlagerstätte blos deshalb angeführt, weil ähnliche Gänge in weiterer westlicher Erstreckung im Liegenden der verschiedenen, mit den beiden vorerwähnten Haupt-Erzlagerstätten in muthmafslicher Verbindung stehenden Gänge auftreten.

Von der Obernhöfer Grube aus finden wir zuerst, in der verlängerten Streichungslinie des Haupt-Gangzuges, einen alten, schon lange auflässigen Bergbau. Die alten Halden und Pingen liegen an dem linken Ufer des Gelbaches in unmittelbarer Nähe des Dorfes Weinähr und zwar an derjenigen Stelle, wo der kaum 100 Lachter von der Lahn entfernte, und nur durch einen schmalen Felsgraat von ihr getrennte Gelbach, plötzlich seine Richtung von Süd in West umändert, um sich alsdann, nach nochmali-

ger scharfer Wendung von West in Südost, und dann in Südwest nach kurzem Laufe, bei dem Schlosse Langenau, in die Lahn zu ergiefsen. Der in diesen Bauen bearbeitete Gang soll dieselben Erze, wie die Obernhöfer Erzlagerstätte vorzugsweise aber Kupferkies geführt haben.

Ueber das sonstige Verhalten dieses Ganges habe ich keine näheren Angaben in Erfahrung bringen können.

Jenseits des, durch die kurzen Biegungen des Thales entstandenen Bergvorsprunges, in welchem die so eben erwähnten Baue sich befinden, und zwar auf dem rechten Ufer des Gelbaches, sind durch die Anlegung eines Vicinalweges mehrere, Bleiglanz, Kupferkies und Malachit führenden Quarztrümchen, und sogar eine Lage weifses Gebirge, entblöfst worden. Dieser Punkt liegt wieder genau in der Streichungsrichtung der Obernhöfer Gänge, und zwar der Weinährer Pulvermühle gegenüber. Recht interessant ist das Verhalten dieser Trümchen, welche im Kleinen ganz dieselben Erscheinungen darbieten, die bei den vorher beschriebenen Gängen im Grofsen vorkommen.

Es sind nämlich an der, gegen 1½ Lachter hohen Wand drei, und so viel sich dieses abnehmen lässt, in h. 4.5 streichende, mit 50 Grad in Südsüdost einschiebende Trümchen entblösst, zwischen denen eine 2 bis 2½ Zoll mächtige Lage weifses Gebirge sich befindet.

Das erste 4 bis 6 Zoll mächtige Trum erscheint nach oben hin zertrümert, schaart sich aber auf einer 18 Zoll breiten, und mit einer Neigung von 10 Grad einfallenden Bank. Dieselbe Bank zeigt sich auch in dem nächstfolgenden Trum, das weifse Gebirge aber setzt in seiner Fallrichtung unverändert nieder, eben so das in seinem Hangenden befindliche 1 bis 2½ Zoll mächtige dritte Trum.

Auch hier lässt sich wieder die Schieferung vom blauen in's weifse Gebirge hinein verfolgen, während dasselbe bei gleichem Fallen mit den Trümern, das unter 55

bis 60 Grad in Südost einfallende blaue Gebirge gangartig zu durchsetzen scheint.

In weiterer Entfernung, und schon von den Stollenhalden der Obernhöfer Grube aus bemerkbar, ragt in der Streichungslinie die durch eine Quarzwand, — das vermuthliche Ausgehende eines Ganges, — gekrönte Berghöhe des Ehrlich hervor.

Auf der Höhe sowohl als am Fufse dieses Berges sind in älterer und in neuerer Zeit verschiedene bergmännische Versuchsarbeiten getrieben worden, von denen ich jedoch die näheren Resultate leider nicht genau zu erfahren im Stande war.

Der nahe bei Nassau, dicht an der Emser Strafse angesetzte sogenannte Engländer Stollen, welcher im Streichen der Gebirgsschichten h. 4.2 aufgefahren ist, scheint einige Blei- und Kupfererzspuren führende, ziemlich chloritische Quarztrümer verfolgt zu haben, ist aber nicht sehr weit fortgebracht. In dem schmalen etwa nur 390 Lachter breiten Felsrücken würde man ohnedies das jenseitige Gehänge im Gelbachthale bald erreichen.

Rauschenthaler Gang. Weiter die Streichungslinie über die Lahn hinaus verfolgend treffen wir den ersten Bergbau in einem Thale südwestlich von Singhofen, bei der Rauschen-Mühle, $1\frac{1}{8}$ (geographische) Meilen von Obernhof wieder.

In einer Nebenschlucht des linken Thalgehänges, gleich oberhalb der Mühle, hat man, etwa 25 Lachter über der Thalsohle, den Rauschenthaler Gang nach beiden Weltgegenden mit Stollenröschen untersucht.

Das Streichen des Ganges ist h. 11.2 mit einem südwestlichen Einfallen von 70 Grad.

Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 5 Zoll, und die Gangart ist Quarz, dessen Drusenräume mit einem braunen, einzelne sehr silberreiche Bleiglanz- und Fahlerz-

Stufen umschliefsenden Mulme, ausgefüllt waren, Seltener fand sich Blende in der Gangmasse eingesprengt.

Das Nebengestein des Rauschenthaler Ganges ist ein ziemlich thoniger Grauwackenschiefer, welcher auf der ganzen Länge des, mehrere Lachter langen Aufschlusses sich gleich geblieben ist. Das Streichen des Gebirges ist h. 4.4 mit 45 Grad südöstlichem Einfallen.

Obschon aus dem so eben Angeführten hervorgeht, dass das Streichen des Rauschenthaler Ganges sehr von demjenigen des Gangzuges abweicht, ja beinahe rechtwinklicht auf demselben steht, und er überdies etwas im Hangenden des Zuges liegt, so dürfte er doch in einiger Beziehung zu demselben stehen und ist ihm so nahe, dass ich denselben nicht übergehen zu dürfen glaubte.

Gang bei Marienfels. Genauer in der von Obernhof verlängerten Streichungslinie liegt dagegen der, bei dem Dorfe Marienfels, $\frac{1}{3}$ Meile südwestlich von dem Rauschenthaler aufsetzende, Schwerspathgang.

Dieser Gang geht in dem, vom Ehrlich kommenden Thale, westlich von Marienfels, nahe bei der Oelmühle, zu Tage aus, und ist hier an dem linken Gehänge mit einem nicht weit getriebenen Stollen untersucht.

Das Streichen des Ganges ist h. 4.3, mit 70 Grad südöstlichem Einfallen.

Die Mächtigkeit dieses Ganges ist recht bedeutend, und dürfte noch über $\frac{5}{4}$ Lachter betragen. Die Ausfüllungsmasse besteht aus weifsem, gelblich oder röthlich gefärbtem Schwerspath, in dem Bleiglanz, Blende und Kupferkies in Schnüren und einzelnen Parthieen eingesprengt sind. 18 Lachter im Hangenden dieses Ganges geht ein ähnlicher zweiter Gang zu Tage aus.

Das Nebengestein, Grauwackenschiefer, streicht h. 4.4 und fällt mit 45 Grad in Südost.

Da sich die mächtig zu Tage anstehende Gangmasse

leicht gewinnen lässt, so hat man einen Steinbruch darauf angelegt, und verwendet den schönen Schwerspath mit den Bleiglanz- und Kupferkies-Einschlüssen als Wege-Baumaterial.

Gang bei Hessisch Weyer. Von Marienfels bis Hessisch (oder auch Cölnisch) Weyer, auf eine Entfernung von $\frac{7}{8}$ geographischen Meilen sind bis jetzt noch keine fündige Punkte vorhanden.

Die alten Baue bei Weyer, oder die sogenannten Cölnischen Löcher, scheinen eine bedeutende Ausdehnung gehabt zu haben.

Die Halden sind jedoch geebnet und theilweise überackert, und zur Zeit kaum noch Spuren davon vorhanden.

Der halbverbrochene Friedrichstolln, mit welchem man, östlich von den Cölnischen Löchern, vor mehreren Jahren das Feld untersucht hat, ist querschlägig, in h. 9.4 auf 140 Lachter zu Felde gebracht. In 100 Lachter vom Mundloche entfernt hat man mit demselben ein 6 Zoll mächtiges, grobspeifsigen Bleiglanz, rothe und gelbe Blende und Kupferkies führendes Quarztrum überfahren, welches sich aber bald wieder verdrückt haben soll.

Sachsenhäuser- oder Gang der Grube Gute Hoffnung bei Welmich. Mit dem Gange von Weyer steht die Erzlagerstätte der Sachsenhäuser-, oder der Guten Hoffnung-Grube bei Welmich in einem, durch Versucharbeiten nachgewiesenem Zusammenhange.

Die Erzlagerstätte besteht hauptsächlich nur aus einem Gange, welcher sich aber durch eingelagerte Schiefermittel mehr oder weniger zertrümert.

Der Gang streicht h. 4.5, verflächt sich mit 45—60 Grad in Südost, und weicht im Ganzen nur wenig von den so eben angegebenen Richtungen ab. Seine Mächtigkeit wächst von 6 Zoll bis zu 3, ja sogar bis zu 4 Lachtern an, in welchem Falle derselbe oft aus 20 bis 30 ein-

zelnen Trümchen, von $\frac{1}{2}$ bis mehreren Zollen Stärke besteht, die durch mehr oder minder starke Gebirgskeile von einander getrennt sind.

Die Erzlagerstätte ist von zwei Seiten her mit Grubenbauen angegriffen, welche jedoch nicht mit einander durchschlägig, sondern durch ein 200 Lachter langes, noch nicht gehörig untersuchtes Zwischenfeld getrennt sind.

Man unterscheidet aus dem Grunde auch das alte und neue Sachsenhäuser Werk, und versteht unter ersterm die Baue im westlichen Felde, welche vom Rheine ausgetrieben sind, während letztere östlich von dem Zwischenfelde, in dem von Ost in West ziehenden Welmicher Thale ihren Ansitzpunkt haben.

In der neuen Grube (im östlichen Felde) zeigt sich der Gang weniger mächtig, ist aber auch weniger zertrümert, als dies in den älteren Bauen im westlichen Felde der Fall ist.

Die Länge des bauwürdigen Feldes in der alten Grube beträgt 115 Lachter, das der neuern 65 Lachter, die Gesammtausdehnung des in Bau stehenden Grubenfeldes mit Einschluss des 200 Lachter langen, tauben Zwischenfeldes also 380 Lachter.

Innere Verhältnisse. Eine ziemliche Verschiedenheit in der Erzführung zeigen die beiden Gangstücke der alten und neuen Sachsenhäuser Grube. Der östliche Gangtheil, auf der neuen Grube, führt Bleiglanz sehr häufig Fahlerz und Blende, mit Quarz als Gangart.

Seltener sind Kupferkies, Spatheisenstein und Braunspath; — äusserst selten und nur auf die Nähe von Klüften beschränkt, ist Eisenkies. Ueberhaupt zeigt die Ausfüllungsmasse dieses Gangtheiles die überraschendste Aehnlichkeit mit derjenigen des mittleren und westlichen Gangtheiles der Holzappeler Erzlagerstätte.

Der westliche Gangtheil, auf der alten Grube, führt

in der Gangart Quarz vorwaltend Bleiglanz, dann Blende, Kupfer- und Eisenkies, Spatheisenstein, mit Quarzschnürchen durchzogen, nimmt wohl zuweilen auf die Länge eines Lachters den ganzen Gangraum ein. Fahlerz ist nur sehr selten. Die Ausfüllung dieses Gangtheiles steht derjenigen der Obernhöfer Erzlagerstätte schon näher. Lägen beide Gangtheile nicht genau in ein und derselben Streichungslinie, so dass sie unbezweifelbar ein zusammenhängendes Ganzes bildeten, würde man sehr leicht in Versuchung gerathen, dieselben eben so, wie die Gänge von Holzappel und Obernhof, für verschiedene Trümer zu halten.

Hinsichtlich der innern Zerklüftung stimmt der Gang mit dem Holzappeler und Obernhöfer überein, und zeigt wie dieser, stets glatte Ablösungen vom Hangenden und Liegenden, welche nur da, wo starke Zertrümerungen (wie im westlichen Gangfelde) stattfinden, etwas weniger deutlich sind.

Drusenräume sind dem Gange ebenfalls fremd.

In oberer Teufe finden sich die secundären Gebilde der Ausfüllungsfossilien eben so wie bei den vorhergehenden Gängen.

Vertheilung der Erze im Gangraume. Der Sachsenhäuser Gang bildet hauptsächlich die beiden oben angeführten Mittel der alten und neuen Grube, welche durch mehrere kleinere taube Mittel unterbrochen sind. Das Einschieben der Mittel ist unter einem Winkel von 30 bis 32 Grad gegen Osten gerichtet. Eben so schöne, wenn auch nicht so häufige Spiegelflächen, mit Furchen, deren Einfallen ebenfalls mit 30 bis 32 Grad gegen Osten gerichtet sind, finden sich sowohl in der alten wie in der neuen Grube. Das Aufmachen der Schaalen des Hangenden und Liegenden ist überall, in der schon bei Obernhof und Holzappel angeführten Art, zu beobachten.

Veränderungen, welche der Gang erleidet. Diese sind im Ganzen mit den bisher beschriebenen übereinstimmend. Der Gang legt sich an manchen Stellen flach und bildet solchergestalt Bänke von ziemlich bedeutender söhliger Breite.

Auf Taf. V. Fig. 5. ist das Gangverhalten in den sogenannten weiten Firsten, der ersten Förderstrecke über der tiefen Stollensohle dargestellt. Der Gang verändert seine gewöhnliche Donlage von 45 Grad nach und nach, bis zu 75 Grad, richtet sich alsdann plötzlich wieder, mit 60 Grad widersinnigem Einfallen auf, um hierauf abermals mit 67 Grad, unter Bildung eines zweiten Bogens, niederzustürzen, worauf derselbe seine alte Donlage von 45 Grad nach und nach wieder erlangt.

Der Gang wirft solchergestalt einen Sattel und eine Mulde, welche das, hier nicht ganz regelmäſsige, Nebengestein theilweise mitmacht.

Die Weite des ersten Bogens oder der Mulde beträgt 5 Fuſs 9 Zoll; die Höhe des widersinnig fallenden Gangtheiles 5 Fuſs 2 Zoll, und die Mächtigkeit des Ganges oberhalb der Mulde 20 Zoll, in derselben 7 bis 9 Zoll, welche jenseits, und beim fernern rechtsinnigen Einfallen des Ganges, bis zu 14 Zoll wieder anwächst.

Am Hangenden des nordwestlich einfallenden Gangtheiles bemerkt man sehr schön und deutlich gefurchte Spiegelflächen; die Furchen sind so wie die Bank mit 32 Grad in Morgen gerichtet.

Mit dem ersten Gesenke vom Mittelstollen ist eine 9 Lachter breite Bank aufgeschlossen worden, welche durch den ganzen jetzt verbrochenen Bau hindurchsetzen, und, nach Angabe des Obersteigers Heberlein, in der tiefsten, 48 Lachter flach unter dem Rheinspiegel liegenden Abbausohle, eine Breite von 14 Lachter erreicht ha-

ben soll, wogegen in oberer Teufe wenig davon zu bemerken war.

Dies wäre demnach ein Beispiel einer Bank, welche nach der Teufe hin an Breite gewinnt, während sie nach oberer Teufe hin zum bloſsen walzenartigen Vorsprung sich verliert.

In dieser Bank soll der Gang öfters Sattel und Mulden geworfen haben, denen das Nebengestein folgte, und in solchen Mulden sollen öfters recht schöne Erze gebrochen haben.

In den neuen Bauen des Sachsenhäuser Werkes ist in der östlichen Feldstrecke des Aequivalentstollens 30 Lachter von dem Punkte, wo der aus dem Hangenden kommende Stollen den Gang getroffen, eine mit 20 Grad einfallende Bank angefahren worden, welche das Nebengestein mitmacht, und wobei der 18 Zoll mächtige Gang diese Mächtigkeit unverändert beibehält, genau mit dem Verhalten des Holzappler Ganges, wo derselbe einer Gesteinsbank folgt, übereinstimmend.

Auch diese Bank schiebt, so wie die vorhergehenden, mit 30 Grad gegen Osten ein.

Im Nebengestein aufsetzende Lager und Gänge und deren Einfluss auf die Erzlagerstätte. Lager. Weiſses Gebirge. Das weiſse Gebirge soll in den älteren Bauen nur höchst selten angetroffen worden sein. In dem neuen Grubenbaue habe ich dasselbe auf der dritten Förderstrecke über der Auguststollnersohle in einer Mächtigkeit von 1 bis 3 Zoll gefunden, wo es aus dem Hangenden kommend, von dem Gange durchsetzt wird, und jenseits im Liegenden desselben wieder fortsetzt. Der Uebergang aus dem weiſsen in's blaue Gebirge ist sehr schön und deutlich zu beobachten.

Gänge. Faules Gebirge. Eine gangartige Lagerstätte eines gebrächen Gesteins, von porphyrartigem An-

sehn, hat man mit dem Aequivalentstollen mit einer Mächtigkeit von 1 Lachter durchfahren, dieses Gangvorkommen streicht in h. 9 mit 54 Grad in Südwest sich verflächend. Man hält es für dasselbe, welches das bauwürdige Feld der neuen Grube, vor dem 200 Lachter langen Zwischenfelde, durchsetzt.

Querquarze sind recht häufig und mitunter von ziemlicher Stärke. Es sind schon Stellen vorgekommen, an welchen diese Querquarze den Gang durchsetzt haben, diese beschränken sich jedoch nur auf einige wenige Fälle, und in der Regel setzen dieselben an dem Gange ab. Diese Querquarze zeigen hier Krystalldrusen, welche sich durch ihre Schönheit vor denen der übrigen Gruben des *Gangzuges* auszeichnen.

Klüfte. Der Gang wird von Klüften, oder jüngern, zwischen h. 7 bis 9 streichenden, und mit 65 bis 70 Grad gegen Süd und Südwest einfallenden Lettengängen, mehrfach durchschnitten, ohne jedoch einen bemerkenswerthen Verwurf dadurch zu erleiden.

Von Gangtrümern, welche sich im Liegenden des Sachsenhäuser Ganges befinden, ist zuerst ein 4 bis 5 Zoll mächtiges Trum zu erwähnen, welches man nahe am Mundloch des Mittelstollens, wenig vom Hauptgange entfernt, durchfahren hat. Beim weitern Verfolgen hat sich dasselbe jedoch unbauwürdig erzeigt.

Zwischen Welmich und Ehrenthal hat man Versuche auf einige erzführende Quarztrümchen gemacht, und eines derselben mit einem Stollen, Abteufen und Ueberbrechen untersucht, und dasselbe h. 3.8 streichend, mit 80 Grad in Nordwest einfallend, sonst aber rauh und unbauwürdig befunden.

Gänge der Grube Neuerfund bei Ehrenthal. Unterhalb Ehrenthal liegt die verlassene Zeche Neuerfund, etwa 200 Lachter im Liegenden des Welmicher Haupt-

ganges, mit deren in h. 8 getriebenen Stollen man 5, wenig Bleiglanz und Kupferkies führende Quarztrümchen, von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit überfahren hat. Dieselben streichen in h. 4.2 und fallen mit 60 Grad in Südost ein.

Gang der Grube Morgenröthe bei Dahlheim. Etwa ¼ Meile im Liegenden des Welmicher Ganges liegt die Zeche Morgenröthe, welche auf einem h. 3.4 streichenden, mit 45 bis 50 Grad in Südost sich verflächenden Gange baut. Die Mächtigkeit des Ganges beträgt 6 bis 8 Zoll. Die Gangart ist etwas chloritischer Quarz, mit Thonschieferblätter und Grauwacken-Einlagerung, in welchem Bleiglanz, Blende, Spatheisenstein, Grauspiefsglanz, Kupfer- und Eisenkies in Schnüren und unbestimmt eckigen Parthieen eingesprengt sind.

Der Gang geht mit Weifsbleierz, Bleierde und Mulm zu Tage aus, und ist bis unter die Rasendecke edel befunden worden.

Bis auf eine Länge von 18 Lachter, von Tage aus, machte der Gang solchergestalt ein recht edles Mittel, wo er alsdann, ohne eine besondere Verrückung zu erleiden, von einer h. 6.5 streichenden mit 50 Grad in Südsüdwest einschiebenden Kluft durchsetzt wird. Eine zweite h. 5 streichende und südöstlich mit 40 Grad einfallende Kluft, mächtiger als die vorhergehende, mit welcher sich der Gang schleppt, ist dadurch merkwürdig, dass ihre Ausfüllungsmasse ausser graublauem Thon, auch noch aus einer Menge linsenförmiger, glattgequetschter Thonschieferbrokken besteht. Bei meiner Befahrung (im August 1838) stand das Stollenort noch in dieser Kluft.

Das Nebengestein, Grauwacke und Thonschiefer streicht hier h. 3.4 mit 40 Grad südöstlichem Einfallen.

Die Gangtrümer der Grube Neuerfund dürften demnach den Weinährer, derjenige der Grube Morgenröthe den Silberbacher Gängen entsprechen. Wenigstens stimmt

die Entfernung dieser Gänge von den Haupterzlagerstätten ziemlich mit einander überein.

Gang der Grube Gute Hoffnung bei Werlau. Der Rhein als natürliche Markscheide trennt die Baue der Grube Gute Hoffnung bei Welmich, von denen der Grube gleichen Namens bei Werlau.

Wenn auch hier nicht, so wie bei Holzappel und Obernhof, der Zusammenhang der Gänge durch mit einander durchschlägig gewordene Baue nachzuweisen steht, so stimmen doch alle Verhältnisse bei beiden in dem Grade überein, dass man sie ohne Bedenken als Theile ein und desselben Ganges ansehen darf.

Die Werlauer Erzlagerstätte besteht hauptsächlich nur aus einem Gange, welcher sich aber mehr oder weniger zertrümert. Häufig besteht derselbe aus 2, aber auch aus 3, und selbst aus 5 Trümern von 4 bis 20 Zoll Stärke (wie beim Ehrenreichschachte), welche durch mehr oder weniger starke Thonschiefermittel von einander getrennt sind.

Die Mächtigkeit wechselt von wenig Zollen bis zu anderthalb Lachter, wo alsdann der Gang stets aus mehreren Trümern besteht. Durchschnittlich kann dieselbe zu 36 bis 40 Zoll angenemmen werden.

Nimmt die Stärke der trennenden Schiefermittel zu, so ist es häufig der Fall, dass eines oder das andere der Trümer unedel wird, eine Erscheinung, die man auch zuweilen bei der Holzappler Erzlagerstätte wahrnehmen kann.

Im Streichen wechselt der Gang mehrmals, und zwar so, dass er sich gegen das abendliche Ende des Grubenfeldes immer mehr in's Hangende wendet. So ist das Streichen beim Florenzschachte h. 5, im mittleren Felde h. 4.4, und zwischen den westlich liegenden Schächten Friedrich und Franz in h. 3.1 gerichtet.

Eben so verschieden ist das Einfallen, welches im westlichen Felde zuzunehmen scheint. So ist dasselbe beim

Florenzschachte mit 70 Grad, im westlichen Felde mit 85 gegen Südsüdost, zwischen der zweiten und dritten Förderstrecke, zwischen Franz- und Friedrichschachte, sogar widersinnig mit 85 Grad gegen Nord gerichtet.

Durchschnittlich kann man das generelle Streichen in h. 4.4 und das Einfallen mit 75 Grad in Südost gerichtet annehmen.

Es hat demnach der Werlauer Gang, ein viel steileres Fallen, als dem Sachsenhäuser, und allen übrigen Gängen des bisher beschriebenen Zuges eigen ist.

Der Werlauer Gang erscheint ganz dem äussern Verhalten, hinsichtlich der stärkern Neigung seiner Fläche gegen den Horizont entsprechend, etwas im Liegenden des Sachsenhäuser Ganges, was um so mehr für den Zusammenhang derselben zu berücksichtigen ist, als das Ausbeifsen beider Gänge, an den steilen felsigen Ufern des Rheines, nur in dürren Quarzschnüren stattfindet, die sich in Nichts von denen, das Grauwacken-Thonschiefergebirge so häufig durchziehenden Quarztrümern unterscheiden, daher eine sichere Bestimmung der, den Gang repräsentirenden Trümer mithin eine Vergleichung der dies- und jenseitigen Ausgehenden sehr schwierig ist.

Der Werlauer Gang ist auf eine Länge von circa 480 Lachter durch Grubenbaue aufgeschlossen, und auf eine Erstreckung von etwa 230 Lachter bauwürdig befunden worden.

Vom Rheine bis westlich hinter den letzten (Franz-) Schacht beträgt die Entfernung 773 Lachter.

Innere Verhältnisse. Ausfüllung. In der Art der Ausfüllung des Ganges mit Erz- und Gangarten, eine gewisse Gesetzmäfsigkeit aufsuchen zu wollen, würde auch bei dieser Erzlagerstätte eine undankbare Arbeit bleiben.

Die vorwaltenden Erzarten, silberreicher Bleiglanz, Blende, Eisen- und Kupferkies und Spatheisenstein, sind

mehr oder weniger derb, in gröfseren und kleineren Parthieen, theils streifenförmig, theils butzenförmig in unbestimmt eckigen Formen, dem Quarz als Gangart eingesprengt. Dazwischen treten schwächere und stärkere, oft gebogen und mehrfach gekrümmte oder gestauchte Lagen, eines fetten Thonschiefers auf.

Eisenkies ist der Ausfüllungsmasse häufig und ziemlich constant beigemengt, während dieses Fossil, bei den übrigen Gängen mehr den Klüften angehört. Ueberhaupt stimmt die Art der Ausfüllung mit der des westlichen Gangtheiles, der Welmicher Grube auffallend überein. Dagegen ist Fahlerz nur höchst selten, und soll blos in den oberen Bauen zuweilen vorgekommen sein.

An manchen Stellen gesellt sich zu den so eben angeführten Erz- und Gangarten noch weifses Gebirge, wie dies auf den Firstenbauen, über der ersten Förderstrecke, östlich vom Florenzschachte, der Fall ist. Auf Taf. V. Fig. 6. ist dieses Vorkommen im obersten Firstenstofse, wie solcher im August 1838 anstand, dargestellt. Auch über der Wolfbachstollnsohle sollen früher schon ähnliche Vorkommnisse aufgeschlossen worden sein.

Auch der Werlauer Gang zeigt wenig Anlage zur Drusenbildung, seine Ablösungen vom Nebengestein sind stets sehr glatt und deutlich.

Zuweilen führt derselbe, eben so wie der Obernhöfer dritte liegende Gang, in seiner Mitte ein faules Schmitzchen, namentlich auf den Firsten über der Mittelstrecke, westlich vom Florenzschachte.

In oberer Teufe finden sich ebenfalls die secundären Gebilde des Bleiglanzes, der Blende, des Kupfer- und Eisenkieses und Spatheisensteins, als Bleierde, Weifsbleierz, Mulm, Malachit und Ocher und wie auf den übrigen Gruben ist auch hier das Nebengestein in oberer Teufe gebleicht.

Vertheilung der Erze im Gangraume. Die edlen und tauben Mittel wechseln hier, wie auf den vorher beschriebenen Gängen, wenn auch minder scharf und regelmäfsig begränzt, mit einander ab.

Es sind bis jetzt hauptsächlich zwei edle Mittel bekannt.

Das erste legt sich 8 Lachter östlich des Franzschachtes an, erstreckt sich östlich bis 8 Lachter jenseits des Ehrenreichschachtes und hat eine Länge von etwa 130 Lachter. Durch kleinere taube Mittel ist dasselbe wieder in 3 besondere Theile getheilt.

Das zweite, östlich von dem ersten befindliche edle Mittel beim Florenzschachte ist gegen 100 Lachter lang.

Das Einschieben der edlen und tauben Mittel ist zwar ebenfalls gegen Osten gerichtet, doch findet auch eine Begränzung, durch stark nach Westen schiebende Flächen Statt, so dass die edlen Mittel nach der Teufe hin an Breite zunehmen, die tauben dagegen keilförmig sich auszuspitzen scheinen (wie dies denn auch wirklich mit dem tauben Mittel im Friedrichsschachter edlen Felde, bereits auf der Wolfbacher Stollensohle der Fall ist).

Was die gegen Westen einschiebende Begränzung betrifft, so möchte dieselbe wohl eine mehr zufällige Verdrückung des Ganges sein, indem sie nach der Teufe hin, auf dem ordentlichen Einschieben der Mittel abhebt.

Veränderungen, welche der Gang erleidet. Im Werlauer Grubenfelde sind zwei ausgezeichnete söhlige Veränderungen oder Bänke vorhanden, wovon die eine in der Nähe des Florenz, die andere beim Friedrichschachte sich befindet. Auf Taf. VII. sind beide Bänke dargestellt.

Die Bank beim Florenzschachte (Taf. VII. Fig. 1. 2. und 3.) befindet sich 8 Lachter seiger über dem Mittelstollen. Sie hat bei dem Ueberbruche, so wie bei dem 18 Lachter ostwärts davon entfernten donlägigen Gesenke,

eine flache Höhe von 10½ Lachter und eine söhlige Breite von 8½ Lachter, spitzt sich aber, allem Anscheine nach weiter in Morgen aus.

Die 13⅞ Lachter seiger über der Mittelstollnsohle befindliche Mittelstrecke ist auf der Bank, und zwar am Aufrichten des Ganges fast söhlig getrieben, woraus sich ergiebt, dass die Bank selbst beinahe söhlig liegt.

Es dürfte dieses daher rühren, dass hier der Gang völlig parallel den Gebirgsschichten streicht, somit die Schnittlinie desselben beim Durchfallen der Gebirgsschichten, ebenfalls söhlig wird.

Oberhalb der Bank fällt der Gang mit 75 Grad in Südsüdost, legt sich alsdann mit 32 bis 42 Grad flach, und nimmt hierauf, unterhalb der Bank, die alte Donlage von 75 Grad wieder an.

Die Mächtigkeit des Ganges, welche ober- und unterhalb der Bank 24 bis 30 Zoll beträgt, verliert sich in derselben bis auf ein Messerrücken starkes Bleiglanzschnürchen.

Siebenzehn Lachter seiger über der Mittelstreckensohle befindet sich im Florenzschachte eine zweite kleinere Bank von 2½ Lachter Breite, welche sich ebenfalls gegen Osten auszuspitzen scheint.

Die andere noch bedeutendere Bank beim Friedrichschachte befindet sich 15¾ Lachter unter der Hängebank dieses Schachtes, wo sich der mit verschiedenen kurzen Querschlägen in's Liegende angefahrene, 20 bis 24 Zoll mächtige, mit 80 Grad in Südost einfallende Gang, auf 2 bis 3 Zoll verdrückt, und sich mit 30 Grad flachlegend, durch den seigernen Schacht hindurchsetzt.

Sechs Lachter seiger unter diesem Punkte wurde der Gang erst mit einem 11½ Lachter langen Querschlage in's Hangende in der vorigen Mächtigkeit und mit 75 Grad einfallend wieder angefahren. Die söhlige Breite der Bank

beträgt beim Schachte 18 Lachter, welche gegen das Ausgehende hin zunimmt, nach der entgegengesetzten Richtung aber, wie dies aus den verschiedenen Profilen hervorgeht, sich zum bloſsen walzenartigen Vorsprunge verliert.

Vom Schachte 26¾ Lachter gegen Osten bildet der Gang in der 4 Lachter breiten Bank (Taf. VII. Fig. 5. Profil nach der Linie *g h*) eine vollständige Mulde, in welcher er bei 18 bis 20 Zoll Mächtigkeit, recht schöne Erze (zumal Weiſsbleierz) geschüttet hat.

Das Einfallen der Bank ist mit 18¼ Grad gegen Osten gerichtet.

Im Nebengestein aufsetzende Lager und Gänge, und deren Einfluss auf die Erzlagerstätte. Lager. Weiſses Gebirge. In keiner Grube ist das Auftreten des weiſsen Gebirges so mannigfaltig, als in der Werlauer und es möchte zu weit führen, jede einzelne Lage hier beschreiben zu wollen.

Darum werde ich nur das Bemerkenswerteste darüber in aller Kürze hier anführen.

Weiſses Gebirge hat man sowohl im östlichen als westlichen Grubenfelde, im Hangenden und Liegenden des Ganges kennen gelernt. So ist dasselbe beim Franzschachte, 1¾ Lachter über dem Gange in zwei Lagen von 5 und 2 Fuſs Mächtigkeit, durch ein 5 Fuſs starkes Schiefermittel getrennt, durchbrochen worden. Zwischen Franz- und Friedrichschacht, so wie beim Florenzschachter Mittel, ist dasselbe im Hangenden und Liegenden des Ganges befindlich.

Mit dem Mittelstollen hat man mehrere Lagen weiſses Gebirge von verschiedener Mächtigkeit durchfahren.

Die erste, 6 Zoll bis 2 Fuſs mächtige Lage liegt der Erzlagerstätte 57 Lachter im Hangenden, die zweite, 12 bis 14 Zoll mächtige, befindet sich der ersten 9 Lachter im

Liegenden, streicht h. 6.1 und fällt mit 54 Grad in Süd. Eine übersetzende h. 5.4 streichende Lettenkluft verwirft hier das weifse Gebirge, so dass auf beiden Stöfsen die Stücke desselben um $\frac{1}{8}$ Lachter gegen einander verschoben sind.

Sieben Lachter im Liegenden der vorhergehenden setzt eine dritte Lage weifses Gebirge auf, h. 4.2 streichend, südöstlich, an der Sohle der rechten Uime, mit 20, gegen die Firste mit 40 Grad einfallend. In dem rechten Stofse ist dasselbe oft mit Quarzschnürchen durchzogen, und dadurch zertrümert, so dass, bei überwiegendem Quarze, das dazwischen befindliche weifse Gebirge selbst nur schwach erscheint, in der Firste aber, und in dem linken Stofse erlangt dasselbe eine Stärke von 2 Fufs und fällt dabei mit 65 bis 70 Grad ein.

Auf dem linken Stofse ist das Hangende dieses weifsen Gebirges Grauwacke, das Liegende dagegen Thonschiefer.

Der Uebergang vom blauen in's weifse Gebirge wird hier noch dadurch ausgezeichnet, dass am Hangenden die Schieferung des Hangenden — Grauwacke — nur unvollkommen, gegen das Liegende hin aber, so wie die des Liegenden, Thonschiefer, ausgezeichnet schiefrig ist.

Die vierte Lage weifses Gebirge, dem Gange $1\frac{1}{3}$ bis 4 Lachter im Hangenden und diesem ziemlich parallel streichend, fällt mit 84 Grad in Südost. Es ist die mehr dickmassige und milde, mit Quarzschnürchen und Chlorit durchzogene Varietät des weifsen Gebirges. Seine Mächtigkeit beträgt 2 bis 4 Fufs. Man ist auf diesem Gebirge, in welchem einige 1 bis 8 Zoll mächtige, derbe und eingesprengte Bleiglanz und Blende führende Quarztrümchen, aufsetzen, 40 Lachter in Abend aufgefahren. Die Erzschnürchen keilten sich jedoch sämmtlich wieder aus.

Dasselbe weifse Gebirge ist mit dem Ueberbruche

beim Franzschachte angetroffen worden, wo dasselbe auf der Bank, welche der Gang dort bildet, absetzt. Es scheint auch dasselbe zu sein, welches man beim Friedrichschachte mit dem Querschlage in's Hangende getroffen hat, und entspricht überhaupt dem Holzappler, stets im Hangenden des Ganges aufsetzenden weifsen Gebirge.

Mit der westlichen Feldstrecke des Mittelstollens hat man etwa 20 Lachter vom Ansatzpunkte im Stollen, ein aus dem Hangenden kommendes weifses Gebirge, von 18 Zoll Mächtigkeit, — h. 4 streichend —, und mit 81 Grad in Südost einfallend, durchbrochen, welches von dem, hier tauben, aus Quarz mit Thonschiefer und Lettenbestege bestehenden Gange durchsetzt wird, und erst 2 Lachter feldwärts, im Liegenden des Ganges, oder am linken Stofse, einige Zolle mächtig sich wieder anlegt.

Dieses weifse Gebirge ist hinsichtlich des deutlichen Ueberganges in's blaue Gebirge das ausgezeichnetste, und mit leichter Mühe gelingt es hier, sehr schöne Handstücke zu gewinnen, welche diesen Uebergang ausnehmend deutlich zeigen.

Beiläufig bemerke ich noch, dass das blaue Nebengestein in h. 4.5 streicht, und in Südost sich verflächt, mithin von dem weifsen in h. 4 streichenden und mit 81 Grad in Südost sich verflächendem Gebirge gangartig durchschnitten zu werden scheint.

Des Vorkommens des weifsen Gebirges im Gange ist bei der Art der Ausfüllung desselben schon gedacht worden.

Ein Einfluss des weifsen Gebirges auf den Gang ist bei genauer Beobachtung des beiderseitigen Verhaltens hier eben so wenig wie bei den vorherbeschriebenen Gängen mit Bestimmtheit nachweisbar.

Dass da wo der Gang bisweilen weniger mächtig und edel ist, das weifse Gebirge, in seiner bekannten Beständigkeit im Aushalten, ebenfalls sich zeigt, kann diese An-

sicht nicht entkräften, weil auch da, wo der Gang am edelsten ist, so wie auf dem edlen Mittel beim Florenzschachte, weifses Gebirge das stete Liegende des Ganges abgiebt.

Gänge. Faules Gebirge. An mehreren Stellen hat man auch dem sogenannten faulen Gebirge entsprechende porphyrartige Schieferlagen, in dem Werlauer Grubengebäude gefunden.

Das eine Vorkommen ist in der Nähe des Füllortes unter dem Franzschachte, das andere im Mittelstollen, wo dasselbe in h. 4.4 streicht, mit 45 bis 50 Grad in Südost sich verflächt, und eine Mächtigkeit von 3 Lachter hat, und das dritte in dem Friedrich-Wilhelm-Rheinstollen, wo das porphyrartige faule Gebirge 1 Fufs mächtig ist.

Querquarze sind in allen Theilen des Grubenfeldes, besonders in dem westlichen, ziemlich häufig, und durchsetzen beinahe eben so oft den Gang, als sie auch an demselben absetzen.

Es scheinen demnach diese Quarztrümer von verschiedenem Alter, theils früher, theils später als der Gang gebildet zu sein. In dem zweiten Gesenke westlich des Mittelschachtes, $14\frac{1}{2}$ Lachter unter der Wolfbachstollnsohle durchsetzen sehr häufig Querquarze, den 6 bis 12 Zoll mächtigen, Blende und etwas Bleiglanz führenden Gang, so dass von letzterem nur Stücke und Keile zwischen denselben vorhanden sind, und so üben hier die Querquarze einen nachtheiligen Einfluss auf den Gang aus.

In der westlichen Mittelstollenfeldstrecke durchsetzt ein ziemlich mächtiges Quarztrum, in dem eine 2 Fufs breite 3 Fufs lange Krystalldruse sich befindet in h. 0.7 streichend, und in Abend mit 85 Grad einfallend, den Gang.

Klüfte. Der Werlauer Gang wird von Klüften, wel-

che in h. 5 bis 9, meistentheils aber in h. 6 u. 7 streichen, und in Süd mit 55 bis 75 Grad sich verflächen, ohne beträchtliche Verwürfe zu erleiden, mehrfach durchschnitten.

Die Mächtigkeit dieser Klüfte ist nur geringe, und die Ausfüllung besteht aus blauen Letten.

In westlicher Richtung hat man den Gang auf 78 Lachter vom Franzschachte bis zum Halsterthale (oder Daalbach) erschürft, und auf dem Gegengehänge — auf dem sogenannten Frankschiede hat man sich gegenwärtig mit einem Schachte gelagert, welches zur Zeit die äusserste Versuchsarbeit gegen Westen ist.

Etwa eine Stunde vom Franzschachte in Abend, findet man auf dem rechten Gehänge des Utzenhainer und Hungerother Thales, gegenüber dem letztern Orte, mehrere Schacht-Pingen, von denen einer vor gar nicht langer Zeit noch gangbar, und mit einem, unten am Berge angesetzten, jetzt ebenfalls verbrochenen Stollen, unterfahren war.

Die Pingen ziehen sich in der Richtung des Gangstreichens h. 4 bis auf die, etwa 600 Lachter nordöstlich von Norath gelegene Berghöhe *), auf welcher die letzten Spuren ehemaliger Schächte sich befinden.

---

*) Obgleich sich diese in der Richtung von Süd nach Nord hinziehende Höhe, in gerader östlicher Linie vom Rheine blos 1½ Meile, in gerader westlicher Richtnng hingegen von der Mosel noch 3½ Meilen entfernt ist; so bildet dieselbe doch bereits schon die Wasserscheide zwischen beiden, indem der östlich abfliefsende Utzenhainer Bach, sich durch den Gründelbach in den Rhein ergiefst, während die westlich von der Höhe, gegen Norath hinziehende Schlucht, ihre Wasser dem Beybach, und durch diesen, der Mosel zuführt. Es geht daraus hervor, wie steil sich das Gebirge zum Rheine hin erhebt, während dasselbe gegen die Mosel hin sich abdacht.

Liegende Gänge. Im Liegenden des Werlauer Ganges kennt man zwei erzführende Gangtrümer,[1] welche den, auf dem rechten Rheinufer befindlichen liegenden Trümern entsprechen.

Das erste befindet sich dem Gange 90 Lachter im Liegenden, und führt in Quarz eingesprengten Bleiglanz.

Das zweite, 3 bis 6 Zoll mächtige Kupferkies, Blende und Bleiglanz führende, und mit 60 Grad in Südost einfallende Quarztrum setzt dem Werlauer Gange 150 Lachter im Liegenden auf und ist mit einem Stollen in der Streichungsrichtung h. 4.5 etwa 28 Lachter weit verfolgt.

Holzfelder Gang. Es ist dieses sehr wahrscheinlich der Holzfelder Gang, auf dem sich weiter in Abend, und dem Werlauer Gange 200 Lachter im Liegenden, ein bedeutender Pingenzug befindet, wovon die letzten auf dem linken Gehänge des Utzenhainer Thales, hinter dem Dorfe Hungenroth liegen.

Es scheint auch der Holzfelder Gang zu sein, welcher in dem Thale unterhalb der Harbacher Mühle, im Bette des Baches, als ein 6 bis 10 Zoll mächtiges Kupferkies, Bleiglanz und Blende eingesprengt haltendes Quarztrum zu Tage ausgeht, und auf welches man an dem rechten Thalgehänge, etwas oberhalb der angeführten Stelle, einen Versuchsstollen in Stunde 6 angesetzt, und bereits einige Lachter zu Felde gebracht hat.

Gänge im Beibachthale bei Niedergundershausen. In der Richtung der von Werlau aus verlängerten Streichungslinie finden sich nachfolgende Bergbaupunkte.

Zuerst, und zwar weit im Liegenden, doch hier der Anführung werth, sind die Gänge im Beybachthale bei der Waldecker Mühle, unweit Niedergundershausen, $2\frac{3}{8}$ Meile westlich von Werlau.

An dem rechten Gehänge des Beybachthales gehen

mehrere in h. 4.4 streichende, und mit 40 bis 45 Grad in Südost einfallende Kupferkies, Bleiglanz, Blende und Eisenkies führende Quarzgänge, von 2 Zoll bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs Mächtigkeit zu Tage aus. Sowohl mit Stollen als mit Schächten hat man diese Gangtrümer untersucht, und durch Schürfe bis an das linke Gehänge verfolgt, wo der jetzige Versuchsbau, dicht hinter der Waldecker Mühle umgeht.

Das Streichen des Gebirges ist h. 4.5 mit 45 Grad südöstlichem Einfallen. In der Nähe der Mühle, und am linken Thalgehänge aber, ist das Streichen h. 1.2 bis h. 2.3 mit südöstlichem Einfallen von 30—34 Grad — wahrscheinlich in Folge einer Sattelbildung des Gebirges.

Die beiden am linken Thalgehänge aufgeschlossenen Gangtrümer haben mit dem Gebirge gleiches Streichen in h. 2.3 und fallen mit 25 bis 30 Grad in Südost.

Dieselben führen bei 2 bis 5 Zoll Mächtigkeit die oben angeführten Erze, wozu sich aber hier noch auf den Trennungsklüften der ziemlich chloritischen Gangart Quarz, und Spatheisenstein gesellt.

Die Gangmasse löset sich sehr scharf von dem Nebengesteine ab, und zeigt im Hangenden und Liegenden eine Menge glänzender Spiegelflächen.

Gang bei Alterkülz. Ein und dreiviertel Meilen südlich oder im Hangenden der Waldecker Gänge, und ziemlich genau in der von Werlau aus verlängerten Streichungslinie (3 Meilen von Werlau) umschlieſsen die beiden Thäler der Külz und Osterkülz, vor ihrer etwa $\frac{1}{4}$ Meile unterhalb des Ortes Alterkülz stattfindenden Vereinigung, einen sanft ansteigenden Hügel von ovaler Form, in welchem früher ein schon ziemlich lange auflässiger nicht unbedeutender Bergbau umging.

Das Streichen des Gebirges, Grauwacke und vorwaltend Thonschiefer ist h. 4.2 mit südöstlichem aber auch nordwestlichem Verflächen von 40 bis 45 Grad. Ein nord-

westliches Verflächen findet z. B. nahe vor der Endigung des Hügels und Vereinigung der beiden Külzthäler, dicht hinter der früheren Blei- und Silberhütte (jetzt Mahlmühle) statt.

Es sollen hier zwei, in h. 8 streichende, mit 70 Grad in Südost einfallende Gänge aufsetzen, welche mit Quarz, feinspeisigen Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Eisenkies und Spatheisenstein führen.

Aus beiden Külzthälern ist man mit Stollen aufgefahren, und hat sich auf der Höhe mit Schächten gelagert, die beiderseitigen Baue sollen jedoch nicht zum Durchschlag gekommen, sondern noch durch ein Zwischenfeld von einigen hundert Lachtern von einander getrennt geblieben sein.

Am westlichen Gehänge — im Külzthale, etwa eine Viertelstunde unterhalb Alterkülz — ist noch das halb verbrochene Mundloch eines, vermuthlich in h. 2.4 nach einem auf der Höhe befindlichen Schachte getriebenen Stollens sichtbar. Vor diesem Mundloch befindet sich eine ziemlich bedeutende, und sehr sorgfältig planirte Halde, auf der noch schöne und reiche Haufwerke, geschiedener Pocherze und Setzwerks, aufgestürzt sind.

Bei der Pinge des oben erwähnten Schachtes finden sich Erzstufen mit Bleiglanz, Bleierde, Blende, Malachit, Rothkopfererz und weifsem Gebirge, welches letztere ganz dem, unter diesem Namen schon so häufig angeführten Gesteine entspricht.

Am östlichen Gehänge im Osterkülzthale finden sich ebenfalls bei den verschiedenen Pingen noch ziemlich häufig Erzstufen vor.

G a n g b e i B l a n k e r a t h. Von Alterkülz weiter in Abend, und diesem 1 Meile im Liegenden, setzt der erzführende Quarzgang bei Blankerath auf. Etwa 400 Lachter von dem gedachten Orte, und demselben gerade ge-

genüber, ragt auf dem sanft ansteigenden rechten Gehänge des Flaumbaches, ein lang gedehnter Zug gewaltiger Quarzmassen hervor, welche das Ausgehende eines h. 2.7 streichenden, und allem Anscheine nach in Südost sich verflächenden Ganges sind. Auf der mit Hochwald bedeckten Höhe findet man die Pingen einiger Schächte, und in den Quarzmassen der westlichen Parthie, eine Anzahl Bohrlöcher, deren Zweck nicht bekannt ist.

Weiter in Mitternacht begränzt eine dem Flaumbach westlich zulaufende Seitenschlucht, die Anhöhe. Am linken Gehänge dieser Schlucht liegt das verbrochene Mundloch eines, nach der Pinge des bald darüber stehenden Lichtloches, und nach einem Tagebruche zu urtheilen, in h. 10.5 getriebenen Stollens.

Sowohl bei den Pingen auf der Anhöhe, als auf der Halde des Stollens und Lichtloches, findet man Stüfchen aus Quarz mit Schiefer und eingesprengtem Bleiglanz, Kupferkies und Blende bestehend.

Das Streichen des Thonschiefers ist h. 4.5 mit südöstlichem Einfallen von 45 bis 50 Grad.

Ein am Mundloche des Stollens aufsetzendes Quarztrum streicht h. 4.5, und fällt etwa 43 Grad südöstlich so wie das Gebirge ein.

Gänge der Zeche Leopoldssegen bei Peterswalde. Altlay. Anderthalb Stunden südlich von Blankerath (und 4½ geographische Meilen von Werlau) liegt in dem Altlay-Thale, die zur Zeit fristende Blei- und Silberzeche Leopoldsseegen, welche auf mehreren Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Eisenkies führenden Quarzgängen baut.

Der Hauptgang geht an einem steilen und hohen Felsen des rechten Thalgehänges etwa 32 Lachter oberhalb des Punktes, wo die von Peterswalde kommende Schlucht, sich mit dem Altlaythale vereinigt, zu Tage aus.

Man hat denselben auf eine Seigerhöhe von $7\frac{1}{2}$ Lachter über der Bachsohle, mit drei, in verschiedenen Sohlen angesetzten Stollen, überfahren, und aus 3 Trümern bestehend gefunden. Das erste Trum ist 6 bis 10 Zoll mächtig, das zweite oder Haupttrum, dem vorhergehenden $\frac{1}{4}$ Lachter im Hangenden, ist 10 Zoll, und das dritte, von dem Haupttrum 12 Zoll entfernte Hangende wurde mit dem tiefsten der 3 Stollen nur in der Firste angefahren, wo man bereits alten Mann auf demselben traf.

In 4 Lachter Seigerhöhe über diesem ersten hat man mit dem zweiten Stollen das Haupttrum 4 bis 5 Fuſs mächtig, das Hangende von diesem 26 Zoll entfernt, 18 bis 20 Zoll mächtig, und endlich mit dem dritten, $2\frac{1}{2}$ Lachter seiger über dem zweiten befindlichen Stollen, das vom Haupttrum hier 1 Lachter entfernt liegende Trum, in einer Mächtigkeit von 3 bis 4 Fuſs durchfahren.

Das Streichen und Verflächen dieser Trümer ist nicht ganz gleich, indem dasselbe in dem tiefsten Stollen in h. 4.$2\frac{1}{2}$ mit 77 Grad in Südost, in dem 4 Lachter darüber befindlichen Stollen in h. 3.2 ebenfalls mit 77 Grad in Südost, und in dem $2\frac{1}{2}$ Lachter über diesem liegenden 3. Stollen endlich, in h. 1.4 mit 50 bis 60 Grad in Südost, in Folge einer Bank, welche der Gang zwischen dem 2. und 3. Stolln macht — gerichtet ist.

Die vorbenannten Erze waren in der Gangmasse Quarz mehr oder weniger derb eingesprengt, und es schütteten dieselben zwar keine Stuferze, aber ziemlich gute Pochgänge.

Alle diese Stollen sind nur einige Lachter aufgefahren, und in dem tiefsten Stollenorte hatte man bei einer östlichen Erlängung von $4\frac{5}{8}$ Lachter in der zwar äusserst festen Gangmasse, noch recht schöne Bleierze, mit eingesprengtem Kupferkies und Blende, anstehen, während in den über Tage angelegten Schürfen, sich der Gang völlig

taub erzeigte. Es geht daraus ebenfalls ein Einschieben des edlen Mittels gegen Osten hervor.

In der von Peterswalde kommenden Schlucht hat man einen am linken (nordöstlichen) Gehänge derselben angesetzten alten Stollen gewältigt, und auf eine Länge von $85\frac{1}{8}$ Lachter theils aufgeräumt, theils neu erlängt.

Es sind damit ausser dem, dicht vor dem Stollenmundloche aufsetzenden, 1 Fufs mächtigen, derben und eingesprengten Bleiglanz, Kupferkies, Ziegelerz und Blende führenden Quarztrum, noch drei andere Trümer, von verschiedener Mächtigkeit durchörtert, jedoch alle unbauwürdig befunden worden.

Etwa 120 Lachter im Liegenden des Hauptganges, setzt ein 3 bis 4 Fufs mächtiger Quarzgang auf, eingesprengten Bleiglanz, und ein $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fufs mächtiges, derbes Bleiglanztrum führend. Bei der Untersuchung desselben fand man feldwärts alten Mann, und in der Teufe eine abschneidende Kluft.

An dem südwestlichen Abhange des Peterswalder Berges, ebenfalls auf dem rechten Ufer des Altlaybaches, sind auf einem, aus mehreren Trümern bestehenden Gange, sowohl in früherer als späterer Zeit, mehrfach bergmännische Arbeiten umgegangen.

Dieser Gang befindet sich 60 Lachter im Liegenden des vorhergehenden, mithin 180 Lachter im Liegenden des Hauptganges, eine wirklich auffallende Uebereinstimmung in der Entfernung des Holzfelder vom Werlauer Gange.

Das erste Gangtrum, welches am oberen Gebirgsabhange, in neuerer Zeit mit Schürfen untersucht worden ist, streicht h. 4.4, fällt mit 70 Grad in Südost, und besteht bei einer Mächtigkeit von 1 Lachter aus rauhem Quarze, welcher am Liegenden etwas eingesprengten Bleiglanz führt. Von diesem liegt das zweite Trum 6 Lach-

ter im Liegenden. Es streicht dasselbe in h. 5, fällt mit 25 Grad in Südost, und führt bei einer Mächtigkeit von 4 bis 5 Fufs, Bleiglanz, theils in faustgrofsen Stücken, theils eingesprengt in Quarz.

Weiter östlich fand man dieses Trum zwar noch edel, aber durch mehrere Klüfte verworfen.

In einem 6 Lachter Seigerteufe einbringenden alten Oberstollen, welcher neu aufgewältigt wurde, fand man das erste Gangtrum in einer Mächtigkeit von 6 bis 10 Zoll, in Quarz als Gangart etwas eingesprengten Bleiglanz führend.

Das zweite Gangtrum wurde ebenfalls, aber unedel, mit einer Mächtigkeit von 6 bis 10 Zoll durchörtert. Sowohl der Hauptgang, als auch dieser liegende Gang sind nicht ohne Hoffnungen, und es ist daher zu bedauern, dass die in neuerer Zeit darauf verführten Versuchsarbeiten nicht weiter fortgesetzt worden sind.

Dieses sind die Gänge, welche von Werlau bis zur Mosel hin, als in der Streichungslinie der Werlauer und Holzappeler Erzlagerstätte aufsetzend, als bekannt angeführt werden können.

Weiter nach der Mosel hin ist kein ähnliches Gangvorkommen gegenwärtig bekannt, obgleich das weitere Fortsetzen des Gangzuges auch nach dieser Richtung hin wahrscheinlich ist.

Die bis jetzt beschriebenen Gänge zeigen in ihrem ganzen Verhalten eine solche Uebereinstimmung, dass die Annahme des Zusammenhanges derselben kaum noch einem Zweifel unterliegen dürfte; zumal gilt dies für die Gänge von Holzappel, Obernhof, Marienfels, Welmich und Werlau.

Mit nicht minderer Wahrscheinlichkeit lässt sich fer-

ner der Zusammenhang der Gänge von Alterkülz und Peterswalde mit dem von Werlau voraussetzen.

Es sollen hier nun die für eine solche Annahme sprechenden Gründe, aus dem bereits Vorgetragenen nochmals kürzlich zusammengestellt werden:

1) Die Gänge von Obernhof, Marienfels, Welmich und Werlau, ferner von Alterkülz und Peterswalde, liegen genaue in der von der Holzappeler Erzlagerstätte verlängerten Streichungslinie.

2) Auf diese 7¾ Meilen betragende Längenerstreckung können von Holzappel bis Werlau 2¼ Meile, von Werlau bis Peterswalde 1¾ Meile, als fündiges oder in Betrieb stehendes Feld angenommen werden.

Es blieben demnach zwischen Holzappel und Werlau blos 1¼ Meile, und von Werlau bis Peterswalde noch 2½ Meile im Ganzen also 3¾ Meilen als unbekanntes Feld übrig, und auch dieses würde sich bei näherer Untersuchung noch um ein bedeutendes verkürzen.

3) Es zeigen die Gänge eine überraschende Uebereinstimmung der äussern und innern Verhältnisse:

a) Im Streichen und Fallen, welche beide Richtungen im Durchschnitte nicht bedeutend von denjenigen des Nebengesteins abweichen. Ersteres ist in der Regel in h. 4.5 bis h. 5, selten in h. 3. Das Streichen des Nebengesteins in h. 4 bis h. 4.6, selten nur in h. 3 gerichtet.

Das Fallen des Gebirges beträgt durchschnittlich 45 bis 50 Grad, dasjenige der Gänge 50 bis 80 Grad; beides in Südost.

Auch darin stimmen die Gänge überein, dass dieselben in der Regel aus mehreren neben einander fortsetzenden Trümern bestehen, und die durchschnittliche Mächtigkeit derselben 3 bis 4 Fufs beträgt.

b) Die Gänge führen vorzugsweise als Gangart Quarz, auch ganz dieselben Erze, welche aus 2 bis 4 Loth

Silber haltendem Bleiglanze Zinkblende, Kupferkies und Spatheisenstein, seltner aus Fahlerz bestehen, und sich stets in oberer Teufe in Bleierde, Weifsbleierz, Malachit, Lasur, Mulm und Ocher umgewandelt zeigen.

Schwerspath ist wohl im Ganzen nicht so häufig, dem Holzappeler Gange aber durchaus nicht fremd, während derselbe beim Marienfelder Gange die Hauptausfüllungsmasse bildet.

Schieferblätter und Stücke des Nebengesteins sind in der Ausfüllungsmasse nicht selten, dagegen ist das Vorkommen von Drusenräumen und ausgezeichneten Krystallen, den Gängen beinahe ganz fremd.

In der Art der Ausfüllung herrscht überall dieselbe scheinbare Gesetzlosigkeit und Unordnung, und durchgehends zeigt die Gangmasse die eigenthümliche rechtwinklicht vom Hangenden zum Liegenden gehende Art der Zerklüftung.

Stets ist die Gangmasse vom Nebengestein durch glatte Saalbänder getrennt.

c) Es erscheinen die Erze vorzugsweise auf gewisse Räume zusammengedrängt, mit erzarmen oder auch wirklich tauben Partieen der Gangart, in ziemlich gesetzmäfsiger, von Westen gegen Osten einschiebender Begränzung abwechselnd. Diese Begränzung der edlen und tauben Mittel scheint mit der Schnittlinie des Ganges und der Gebirgsschichten übereinzustimmen, und es lässt sich auf sämmtlichen Gruben ein dieser Annahme entsprechendes Losziehen der durchschnittenen Gebirgsschichten wahrnehmen.

d) Die Gangkluft scheint überall dem verschiedenartigen Widerstande der Gebirgsschichten mehr oder weniger gefolgt, und dadurch in ihrer Fallrichtung modificirt worden zu sein. Bei diesen Abweichungen in der Fallrichtung, oder den sogenannten Bänken legt sich

der Gang flach, oder er muldet sich sogar und fällt widersinnig ein.

Nie aber beträgt die söhlige Breite bei den bis jetzt beobachteten Veränderungen oder Bänken mehr als 14 Lachter.

In den söhligen Veränderungen oder Bänken ist der Gang meist nur schwach, und die Bänke selbst schieben (höchst wahrscheinlich eben so wie die Begränzung der edlen und tauben Mittel, von der Schnittlinie des Ganges mit den Gebirgsschichten abhängend) regelmäfsig gegen Osten ein.

Auch dürften endlich noch die Bänke die Richtung, nach welcher die unzweifelbar stattgehabten Senkungen des Hangenden vor sich gingen, bestimmt haben, was sich aus den, ihnen parallelen Streifungen, der bei allen Gängen bemerkbaren Rutsch- oder Spiegelflächen, abnehmen liess.

4) Werden beinahe sämmtliche Gangstücke von einem weifsen, talkerdehaltigen Gesteine begleitet, welches die Gebirgsschichten unter verschiedenen Winkeln des Streichens und Fallens, meist aber parallel dem Gange, durchsetzt, und bisweilen auch von letzterem durchschnitten wird.

Es scheint dasselbe, wie schon früher entwickelt worden ist, trotz dem gangartigen Verhalten, dennoch ein wesentlich integrirender Theil des Grauwacken-Thonschiefergebirges zu sein. Ein Einfluss desselben auf Erzführung lässt sich nach den vorgetragenen Beobachtungen keineswegs mit völliger Bestimmtheit nachweisen.

Noch dürfte die grofse Uebereinstimmung im Streichen und Fallen der, die Erzlagerstätten durchsetzenden und verwerfenden jüngern Gänge oder Klüfte, als bemerkenswerth hervorzuheben sein.

5) Setzen im Hangenden der Erzlagerstätten durch-

aus keine bauwürdigen Gänge, wohl aber im Liegenden derselben, und zwar in übereinstimmend gleicher Entfernung auf.

Aus diesen Gründen dürfte man wohl mit Recht auf den Zusammenhang der oben bezeichneten Gänge schliefsen können, und sind auch nicht alle Gründe auf die Gänge von Alterkülz und Peterswalde anwendbar, indem bei den darüber vorhandenen geringen Aufschlüssen, das innere Verhalten derselben noch nicht genauer bekannt ist, so reicht doch auch das wenige Bekannte schon hin, den Zusammenhang dieser Gänge mit den übrigen Erzlagerstätten wenigstens sehr wahrscheinlich zu machen.

Jedenfalls lässt sich aber, bei der bedeutenden Längenerstreckung des Zuges, ein tiefes Niedersetzen der Gänge, und bei dem grofsen Erzreichthume, welchen die Gänge dieses Zuges stellenweise zeigen, auch auf den zu ihm gehörigen und, mit Ausnahme des Werlauer bis jetzt weniger beachteten Gängen des linken Rheinufers, dereinst noch ein lohnender Bergbau erwarten.

4.

Gebirgsspaltungen aus der neuesten Zeit zur Vergleichung mit älteren geognostischen Phänomenen.

Von

Herrn Noeggerath.

Bei meinem Aufenthalte zu Paris im Monat April 1840 besuchte ich in Begleitung mehrerer Geologen, namentlich der Herrn Elie de Beauont, Al. Brongniart, Dufrenoy, Valenciennes, de Verneuil, Burat, Perdonnet, in der Nähe der Hauptstadt eine interessante Erscheinung, eine geognostische der neuesten Zeit, welche zur Erklärung ähnlicher Phänomenen dienen kann, die sich in früheren Perioden in der Erdrinde ereignet haben. Denselben Punkt sah ich mit meinem Freunde, dem K. Oesterr. Bergrath Herrn Russegger nochmals, und nahm von den betreffenden Verhältnissen auf der Oberfläche eine ungefähre Zeichnung Taf. VIII. Fig. 2.; dagegen ist der Durchschnitt Fig. 1. aus der Erinnerung, ohne Rücksicht auf Maafsen-Verhältnisse gezeichnet, weil er so zur Erläuterung der Erscheinungen genügen kann.

Folgendes ist das Factum:

Die Arbeiten für die Eisenbahn von Paris nach Versailles auf dem linken Ufer der Seine sind schon so weit vollendet, dass wir unter der Führung ihres Ingenieurs, Herrn Perdonnet, mit der Locomotive unsere geognostische Excursion bis auf $\frac{5}{4}$ Lieue von Paris machen konnten. Von diesem Punkte ab, etwa noch eine viertel Lieue weiter liegt das schöne breite Thal und Dorf Valfleury. Mit einem zum gröfsten Theil schon vollendeten Viaduct ist die Bahn über das Thal geführt. Der Eisenbahn-Einschnitt von Paris ab liegt im Grobkalk mit seinen Mergeln, welcher dadurch recht schön entblösst wird. Verdeckt liegt darunter der plastische Thon, und dann folgt die Kreide.

Die tiefern Theile im Thale von Valfleury zeigen den plastischen Thon in der Thalsohle bis auf eine gewisse Höhe am Gehänge herauf. Die Kreide selbst kommt in der Thalsohle noch nicht zum Vorschein, man kennt sie erst zu Tage an etwas entfernter gelegenen Punkten, wo alle drei genannten Gebilde sichtbar werden.

Taf. VIII. Fig. 1. ist ein Durchschnitt des Gebirges bei Valfleury: *aa* und *a' a'* ist der Grobkalk mit seinen Mergeln; *bb* der plastische Thon, *cc* die verdeckte Kreide und *d* der Viaduct.

Die Höhe von dem tiefsten Punkte des Thales an dieser Stelle bis zur Höhe des Gehänges an beiden Seiten des Thales mag etwa 120 Fufs betragen. Um die Bahn in dem bestimmten Niveau zu halten, hat man den oberen Theil des Grobkalkes, welcher mit *a' a'* bezeichnet ist, an beiden Abhängen abtragen müssen, und die ungeheuere davon erfolgte Steinmasse hat man an beiden Gehängen des Thales, welches sich gleich hinter dem Viaduct bedeutend erweitert und flachere Gehänge bildet, aufgestürzt,

so dass sehr grofse Steinhaufen hier auf dem zu Tage stehenden plastischen Thon ruhen.

Der plastische Thon ist eine feuchte, zähe, stark zusammenhängende, dadurch selbst etwas elastische Masse, und hat hier eine Mächtigkeit von 6 bis 10 Meter. Die aufgestürzten Steinhaufen reichen an beiden Seiten des Thales nicht bis zu dessen Sohle herab und lassen so am Gehänge noch einen bedeutenden Theil des Thonlagers unbedeckt. Die Schwere derselben hat das darunter liegende Thonlager zum Ausweichen nach der unbelasteten Seite hin vermocht; es sind hier nicht allein lange Spalten in demselben entstanden, sondern bei diesen Spalten, auch Hebungen des Terrains in Folge der fortgesetzten Gegeneinanderpressungen und Uebereinanderschiebungen der getrennten Stücke des Thonlagers. Diese Erscheinungen mussten nothwendig durch den Umstand begünstigt werden, dass die unter dem plastischen Thone lagernde Kreide, in welche wahrscheinlich die Spalten nicht durchsetzen, einen festen Widerstand darbot, und vielleicht hat auch die Auflagerungsfläche des plastischen Thons auf der Kreide eine Neigung nach der Richtung des Thalgehänges, welche jedoch der Beobachtung entzogen ist.

An der Seite des Thales, wohin man von Paris aus zuerst gelangt (A des Profils) haben sich die Spalten und die Erhebungen in der Richtung ihrer Ränder sehr merkbar gemacht; die Erhebungen über die frühere Höhe des Terrains betragen auf lange Ausdehnungen an drei Meter.

Die Aufeinanderquetschungen und Uebereinanderschiebungen der zerrissenen Thonlagerstücke reichen bis fast in die Tiefe des Thales herab. Ein bedeutendes ländliches Wohnhaus mit seinen Oeconomiegebäuden, schon tief unten am Gehänge gelegen, ist mit seinem Boden vielfach bis durch das Dachwerk hindurch zerspalten worden und

hat unregelmäfsige Hebungen längs den Spalten von 3 Fufs Höhe erhalten. Die Eisenbahn hat diese völlig unbrauchbar gewordenen Gebäude ankaufen müssen, und man war bei meinem Besuche mit dem Abbrechen derselben beschäftigt.

An dieser Seite des Thales sind aber überhaupt die Verhältnisse der Spalten und die dadurch veranlassten Terrain-Veränderungen, ungeachtet ihrer grofsen Bedeutenheit, etwas schwierig im Zusammenhange zu übersehen, theils ihrer Complication wegen, theils auch weil die fortwährenden Terrain-Arbeiten schon Manches von dem früheren Zustande zerstört haben.

In der Integrität befanden sich aber noch ähnliche, wenn auch kleinere Terrain-Veränderungen auf der anderen Seite des Thales, nach Versailles hin (A' des Profils). Diese sind, so wie sie an der Oberfläche erscheinen, in Fig. 2. dargestellt, und zum ungefähren Maafsstabe dieser Oberflächen-Ansicht mag gelten, dass die Länge des darauf gezeichneten Mauerstücks von *e* bis *e'* gegen 100 Fufs betragen wird.

Die Zeichnung stellt das flache Gehänge dar, in welchem der Schutthaufen *a*, wovon man nur einen Theil sieht, die höchsten Punkte einnimmt; bei *d*, welches aber noch nicht ganz in die Thalsohle fällt, liegt der niedrigste.

Der Haufen von Grobkalkbruchstücken *a* liegt auf dem plastischen Thon, der überhaupt die ganze Oberfläche des Bildes ausmacht. Durch die aufliegende Last ist im plastischen Thon, wahrscheinlich nachdem er sich von der unterliegenden Kreide losgerissen hatte, eine Spalte bei *b* entstanden; sie läuft ziemlich in gerader Linie bis *b'*, hier nimmt sie, gerade in einer Stelle, wo das Gehänge auf einmal bedeutend steiler abfällt, eine Kniewendung und läuft von hier mit kleinen Undulationen bis *c*, wo sie sich

theilt; das Trum ee' ist nur schwach augedeutet und verliert sich bei e' ganz.

Diese Spalten sind ganz zugedrückt und nirgends ist ihr Fallen zu beobachten. Viel stärker ist aber die Fortsetzung der Spalte c nach e' und auch noch weiter, bis sie sich bei d verliert. Auf dieser Erstreckung hat die Spalte bei kleinern und gröfsern Undulationen, und da ausgezeichnete Verschiebungen bei derselben vorkommen und dadurch ein- und ausspringende Biegungen gegeneinander gerückt sind, an vielen Stellen bis auf einen halben Fufs Weite, und man kann 2—3 Fufs tief hineinsehen und deutlich beobachten, dass ihr Fallen gegen den Schutthaufen gerichtet ist, wie die Pfeilspitze auf der Zeichnung andeutet.

Die Verschiebungen, welche die Spalte veranlasst hat, sind sehr ausgezeichnet. Zuerst trifft sie bei e' auf eine starke Mauer aus Bruchsteinen; diese ist in zwei Stücke zarrissen, welche um etwa 2 Fufs weit gegen einander verschoben sind, so dass man bequem zwischen den beiden Mauerstücken durchgehen kann. Im weiteren Verlauf der Spalte auf dem immer abwärts geneigten Terrain, wobei auch wohl hier die Mächtigkeit des Thonlagers abnehmen dürfte, trifft sie auf die beiden Baumreihen ff' und ff'; auch diese sind aus der Linie gerückt, doch schon weniger, wie die eben erwähnte Mauer. In der noch ferneren Ausdehnung der Spalte auf immer noch abfallenden Terrain durchschneidet sie einen aus dünnen Holzstöcken gitterförmig geflochtenen Gartenzaun; die biegsamen Holzstücke sind nicht durch die Spalte gebrochen, aber so gebogen, dass sie noch deutlich genug die, obgleich viel geringere Verwerfung andeuten.

Die allerinteressantesten Verhältnisse zeigen die Ränder der Spalte, indem diese nicht gleich hoch stehen, sondern der eine Rand um etwa einen Fufs höher im Niveau

liegt, wie der andere, aber so dass das Gebirgsstück, welches nach dem Einfallen der Spalte das Hangende ist, das höhere, dasjenige Stück aber, welches nach dem Fallen der Spalte das Liegende bildet, als das tiefere (scheinbar gesenkte) erscheint.

Dieses Verhalten nach der punktirten Linie *aa'* in Fig. 2. ist Fig. 3. profilarisch dargestellt. Es tritt also hier ein Verhältniss ein, wie man es in der Regel bei Gängen nicht wahrnimmt, wie es aber gewiss auch bei solchen wirklich vorkommen mag, wo zufällig das hangende Gebirgsstück einen starken mechanischen verschiebenden Druck erlitten hat, so dass das hangende, anstatt zu sinken, an der liegenden Spaltenwand in die Höhe geschoben worden ist.

Dieses scheinbar abnorme, aber doch so leicht und natürlich erklärbare Verhältniss fordert zu besonderer Aufmerksamkeit bei Beurtheilung von Gangverschiebungen auf, und lässt wenigstens die angenommene Regel, dass das Hangende auf dem Liegenden herabgesunken sei, nicht als ohne alle Ausnahme gültig betrachten, da hier eine ganz deutliche, aus der Natur gegriffene Ausnahme davon vorliegt, die gerade das umgekehrte Verhältniss zeigt, und welche eben so in früheren Perioden der Erdbildung vorgekommen sein kann.

Vielleicht sind jetzt schon, wo ich dieses niederschreibe, durch die grofsen Erdarbeiten bei Valfleury die Spuren jener Spaltungs- und Hebungs-Verhältnisse ganz oder theilweise verwischt, und dieser Umstand forderte mich besonders auf, sie zu beschreiben.

Als Gewährsmänner für die Richtigkeit der Beschreibung kann ich die sehr verehrten Freunde aus meiner Begleitung nennen.

5.

Das Vorkommen der Keuperformation am Vogelsgebirge *).

Von

Herrn von Klipstein.

Nicht ohne Grund sprach ich früher schon (s. Leonhard's Jahrbuch f. M. u. G. Jahrg. 1833. S. 319) meine Vermuthung darüber aus, dass die weifsen Sandsteine, welche theils am Rande des vulcanischen Vogelgebirges, wie bei Riederbügen, bei Hauswurz in der Gegend von Lauterbach, Traysa u. s. w. hervortreten, theils auch in einiger Entfernung vom vulcanischen Gebirge, wie z. B. in der näheren Umgebung von Marburg und noch weiter nordwärts nach Niederhessen hin in sehr beschränkten Verbreitungsgebieten, isolirt über buntem Sandstein vorkommen, dem Keuper angehören dürften.

Man nannte seither diese Bildungen schlechthin Quadersandstein, ohne jedoch durch entschiedene Thatsachen über ihre Lagerungsbeziehungen in den Stand gesetzt ge-

*) Ein Vortrag gehalten in der 12. Generalversammlung der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

wesen zu sein, ihnen eine bestimmte Stelle in der Altersreihenfolge der Gebirgsbildungen anzuweisen. Ueber die Lagerungsverhältnisse dieses sogenannten Quadersandsteins gelangten wir überhaupt bis jetzt zu keinem anderen Ergebnisse, als dass er ungleichförmig über buntem Sandstein ruht, wie sich dies an mehreren Stellen, zumal in den näheren Umgebungen Marburgs bestätigt. Was aber die Bestimmung einer geognostischen Stellung gerade erschwert, ist das isolirte Vorkommen über buntem Sandstein, über welchem vom Muschelkalk aufwärts jüngere Secundärbildungen in diesen Gegenden bisher zu fehlen scheinen, oder wenigstens unter höchst unvollständiger Entwickelung ihrer Typen nur partiell sich absetzten. Denn nirgends finden sich im Gefolge jener isolirten Sandsteine Bildungen, die sie als wahre Quadersandsteine oder vielmehr als dem Grünsand angehörig charakterisirten, wie in Westphalen und Sachsen. Keine Mergel mit grünen Eisensilicatkörnern, keine Eisensandsteine, keine dem englischen Lower Chalk parallelen Plänerkalke Sachsens; überall nur den einförmigen weifsen Sandstein, welcher bis jetzt auch noch nicht einmal eine, den Greensand bezeichnende Versteinerung auffinden liess, wie sie in Sachsen und an verschiedenen Stellen des Teutoburger Waldes so häufig darin vorgekommen sind. Dieser allgemeine Mangel an Versteinerungen veranlassten mich zuerst zu Zweifelserhebungen gegen den bisher diesen Sandsteinen wenigstens durch ihren Namen angewiesene geognostische Stellung. Es ist bekannt, dass der die obere Abtheilung der Keuperformation allenthalben so scharf charakterisirende weifse, cementarme Sandstein selbst da, wo er in seiner vollendeten Ausbildung, wie in Schwaben und Lothringen vorkommt, keine Schaalthierreste, sondern überhaupt als Petrefacten nur sparsam Vegetabilien, zumal fossile Hölzer aufzuweisen hat. Hiernach schon dürfte man sich berechtigt füh-

len, jene petrefactenleere Sandsteine unserer Gegenden weit eher als die Keuperformation repräsentirend gelten zu lassen, als dieselben dem Grünsand beizuzählen. Was aber dieser Ansicht noch ungleich mehr Gewicht geben wird, ist das Vorkommen einer der Keuperformation entschieden angehörenden bunten Mergelparthie bei Angersbach $1\frac{1}{2}$ Stunden östlich Lauterbach.

Zunächst dem Veitsberg und dem Kulberg östlich Lauterbach, da wo auf der linken Seite des Schlitzthals der Basalt die äusserste Parthie eines schmalen von Maar herabkommenden Muschelkalkstreifens begrenzt, treten innerhalb des vulcanischen Gebirges die Gehänge des genannten Thales sehr nahe zusammen, öffnen sich aber in das Gebiet des bunten Sandsteins eintretend, zu einem breiten Bassin gegen Angersbach herab.

In dieser Vertiefung setzte sich eine isolirte Masse von bunten Mergeln ab, welche dicht bei Angersbach auf beiden Seiten des Thales hervortritt, und wohl nicht über 120 bis 130 F. über dasselbe sich erhebt. Die Verbreitung beschränkt sich demnach, so weit man sie über Tage verfolgt auf zwei kleine durch die Thalebene getrennte isolirte Parthieen, welche unter derselben, wie dies aus den Berichten über die Abteufung mehrerer Brunnenschächte hervorgeht, zusammenhängen. Die beiden Parthieen verbinden sich demnach zu einem isolirten Ganzen, welches hier mit einer isolirten Muschelkalkmasse die breite im bunten Sandstein ausgewaschene Thalmulde der Schlitzbach ausfüllte. Auf beiden Seiten des Thals bilden die bunten Mergel ihrer Verbreitung nach zwei schmale Streifen. Der auf der linken Seite wird sich kaum $\frac{1}{4}$ Stunde in die Länge erstrecken, und hier nur die niedrige kaum 60 bis 70 F. über das Niveau der Thalebene ansteigende, flache Anhöhe am Kalkrain und Schindgraben einnehmen, während der der rechten Thalseite schon auf der Ostseite des Heinigs

bei Lauterbach zunächst der Basaltgrenze beginnt und von hier aus am Fufse des hoch ansteigenden bunten Sandsteingebirges in gerader Richtung, ostwärts über Angersbach nach Landenhausen hin über eine Stunde in die Länge sich verfolgen lässt.

Von besonderem Interesse sind die Lagerungs- und Schichtungsverhältnisse dieses schon seinem petrographischen Charakter nach als Keuperbildung nicht zu verkennenden mannigfach modificirten Mergelgebildes. Auf der Ost- und Nordseite der basaltischen Höhen des Heinigs tritt die Parthie der rechten Thalseite unter dem durch Basalte bedeckten Braunkohlengebirge hervor und es ist nicht unwahrscheinlich, dass nach dieser Seite die Keupermergel noch weit unter der, gegen zerstörende Einflüsse sie schützenden Bedeckung des vulcanischen Gebirges fortsetzen. Durch auf Braunkohlen unternommene Bohrversuche erreichte man, nachdem das nicht sehr mächtige Kohlengebirge durchsunken war, an mehreren Stellen die bunten Mergel. Man bohrte darin bald schwarze zum Theil stark von kohligen Theilen durchdrungene Schieferthone an, die dazu verleiteten nicht allein hier diese Versuche in gröfserer Tiefe fortzusetzen, sondern auch bei Landenhausen, wo diese Schieferthone zu Tage erscheinen Schächte darin abzuteufen, und zwar wie es nicht anders zu erwarten war, ohne Erfolg *).

Auf der Südseite des Sonnenberges bei Angersbach beobachtete man in einer tief eingerissenen Wasserschlucht die Auflagerung einer kleinen isolirt über Tag erscheinenden, fast nur die Masse des genannten Berges einnehmen-

*) Da die Schächte verlassen waren, so wie auch die Bergleute, welche darin arbeiteten aus der Gegend sich entfernt hatten, konnte mir über die durchsunkene Schichtenfolge kein Aufschluss mehr geboten werden.

den Muschelkalkparthie auf buntem Sandstein. Die Schlucht zieht gerade auf der Grenze beider Bildungen herauf und man hat zumal den, in seinen Structurverhältnissen mit dem Wellenkalk der Neckargegenden übereinkommenden Muschelkalk auf der einen Seite der Schlucht in einer fast senkrechten Wand entblösst *).

Seine Schichten fallen hier 32° gegen Norden. Die ganze Breite dieser kleinen Muschelkalkmasse wird kaum 50 bis 60 Lachter betragen; denn kaum hat man von dieser Schlucht aus die Höhe des Sonnenberges, welche noch die Grundmauern des alten Schlosses Sonnenburg trägt, überschritten, so steht man auf bunten Mergeln, welche den Anfangs steilen, dann etwas flacher fallenden nördlichen Abhang dieses Berges gegen Angersbach herunter bilden. Die Schichten derselben lehnen sich gleichförmig Anfangs unter demselben Einfallswinkel, weiter entfernt etwas flacher fallend dem Muschelkalk an und die Auflagerung ist nicht zu verkennen. Schichten harter kieseliger Steinmergel von 1 bis beinahe 3′ Mächtigkeit ragen in niedrigen parallelen Mauern aus den, der Zerstörung schneller unterliegenden weichen Thonmergeln hervor und erinnern lebhaft schon beim ersten Anblick an die so frequenten analogen Einschichtungen, an die quarzigen und mergeligen Sandsteine, an die Kieselknauer der oberen Abtheilung des fränkischen und schwäbischen Keupers. Theils alterniren diese kieselige Schichten mit den, jedoch stets

*) Es ist dies dieselbe Stelle, von welcher ich schon im Jahrgange 1827 (I. B. S. 76) der Leonhard'schen Zeitschrift das Hervortreten von Dolomit auf der Grenze von Muschelkalk und buntem Sandstein nachgewiesen habe. Die Sohle der Schlucht war übrigens als ich sie im Frühjahre 1840 von Neuem besuchte, mit Gebirgsschutt und Gesteinstrümern so mächtig bedeckt, dass von diesem Dolomit nichts mehr zu sehen war, und nur noch Trümmer eines gelben dolomitischen Gesteins sich fanden.

mächtigeren weichen Mergeln, oder sie durchsetzen die letzteren nur in einzelnen Lagen von sehr constanter Mächtigkeit und tragen viel zur deutlichen Schichtung der Massen bei. Die weichen bunten Mergel sind, wie die meisten Keupermergel vorherrschend thoniger Natur und dürften meistens, wie wohl auch die Steinmergel etwas Bittererde in ihre Masse aufgenommen haben. Ueberhaupt tragen sie ihrer ganzen Beschaffenheit nach den Charakter der oberen bunten Keupermergel. Ein treffliches Bild derselben erhält man am sogenannten Kolbengraben südwestlich von Angersbach etwas näher gegen die Basaltgrenze hin. Mehrere tief eingerissene Wasserschluchten durchziehen und entblöfsen sie hier von einzelnen hellgrauen Steinmergellagen durchsetzt. Bald weiche schiefrige, bald verhärtete mehr oder weniger kurzklüftige Mergel, wechseln hier unter den mannigfachsten Farbennüancen vom Braunrothen in's Violette, Röthlichgraue, Hell- und Dunkelgraue. Häufig in Trümer ausgesonderter Kalkspath, voll von mit Krystallen überkleideten Drusen tragen noch dazu bei, das Charakteristische der buntfarbigen Mergelmassen hervorzuheben.

Es fallen dieselben innerhalb dieser Wasserrisse, der Einfallsrichtung am Sonnenberg sich anschliefsend, ziemlich flach; aber in kurzer Entfernung von da näher gegen die Grenze des Basalts sieht man plötzlich die Schichten der Steinmergel unter 70° gegen S.O. einfallen. Man wird nicht erstaunen über diese plötzliche Schichtenaufrichtung, wenn man die Nähe des vulcanischen Gebirges erwägt. Merkwürdiger aber als hier, stellen sich die Schichtungsverhältnisse auf der, auch in seiner Gesteinsfolge mehr Abwechselung bietenden Keuperparthie auf der linken Seite der Schlitzbach dar. Hier zeigt sich im Gefolge derselben nirgends eine Spur von Muschelkalk, sie scheint allenthalben auf buntem Sandstein zu ruhen, der

so wie man das kleine niedrige, längs dem Thal hinziehende Plateau des Keupers in nördlicher Richtung überschritten hat, plötzlich steil sich erhebt und nach dieser Richtuug hin das hohe Gebirge von Salzschlürf bildet. Es unterliegt keinem Zweifel, dass er die Keuper hier unterteuft. Verfolgt man die Schichtenfolge desselben von der Grenze des linken Sandsteins über den Kalkrain durch den Schindgraben herunter, so erhält man folgendes interessantes Profil (Taf. IX.):

1) Mannigfach nüancirte Folge bunter, meistens sandiger, theils auch reinerer rother, grauer und gelblicher Mergel alternirend mit höchst feinkörnigen, schmutzig und graulichgrünen mergeligen Sandsteinen, so wie mit Quarzsandsteinen. Die mergeligen Sandsteine sind ausgezeichnet durch sehr feine parallele Farbenstreifung. Fällt 35° N.O. gegen den bunten Sandstein und scheint demnach abweichend denselben zu überlagern.

2) Bunte Mergel mit kalkigen (dolomitischen?) Steinmergeln, unter entgegengesetztem Einfallen von 70° gegen S.W.

3) Graue und grünlichgraue sehr feste Steinmergel, mit in hohem Grade vorwaltender Quarzmasse zum Theil sehr regelmäfsig prismatisch abgesondert *) und abwechselnd zum Theil mit schwärzlichgrauem Schieferthon, theils auch mit kurzklüftigen grauen Mergeln. Stark aufgerichtete Masse bis zu 80° S.O. Einfallen.

4) Theils den unter 3. angeführten ähnliche, sandige Steinmergel, theils feinkörnige Sandsteine feinschiefrigen

*) Im Keupergebirge nordwärts Tübingen nach dem Schönbuchwald herauf erinnere ich mich ganz dieselbe regelmäfsige Absonderung in verhärteten Keupermergeln gesehen zu haben.

Schieferthone in einer zahlreichen Folge schmaler Lagen alternirend. Der Schieferthon darin stärker mit Kohle gemengt, als bei No. 3. und gar häufig bis zu $\frac{1}{4}$ Z. dünnen Flötzchen von den ungleich mächtigeren Steinmergel- und Sandsteinlagen verdrängt. Diese Schichtenfolge senkt sich gegen das Thal herab und verliert sich unter demselben mit ungleich flacherem Einfallen von 25° S.

Die ganze Länge dieses Schichtenprofils wird kaum 150 Lachter betragen. Höchst auffallend ist der dreimalige Wechsel im räumlichen Verhalten der Massen.

Vielleicht dass die Schieferthone unter 4. obwohl gehoben, am wenigsten von ihrem ursprünglichen Einfallswinkel sich entfernen. Die steil aufgerichtete und schmalste Parthie unter 3. gehört ihnen an — und es scheint fast, als wenn sie abgebrochen und eingeklemmt sei. Die nicht viel weniger steil erhobene und entgegengesetzt einfallende Folge unter 2. stimmt ihrer Schichtenfolge und Zusammensetzung nach weder mit 3. u. 4., noch mit 1. überein. Eine der beiden Massen 1. u. 2., vielleicht auch beide doch wahrscheinlicher die unter 2. scheint getrennt und emporgerichtet zu sein. Aus dem ganzen räumlichen Verhalten aber, nämlich dem entgegengesetzten und flacheren Einfallen der beiden äusseren Schichtenmassen, so wie dem entgegengesetzten ungleich steileren Einfallen der beiden mittleren scheint hervorgehen zu wollen, dass jene nur schwach aufgerichtet, diese aber abgebrochen, stark gehoben, vielleicht gar übergestürzt sind. Diese Phänomene, offenbar ihr Dasein inneren Kräften verdankend, verrathen die Nähe des lange nach der Ablagerung der Keuperbildungen erschienenen vulcanischen Gebirges. Mit dem Entstehen des letzteren dürften also jene Schichtenstörungen gleichzeitig sein.

Versuchen wir eine Vergleichung dieser kleinen un-

verkennbaren Keuperablagerung mit den aequivalenten Bildungen in Gegenden, wo die Typen der Formation die entwickeltsten sind, wie in Franken, Schwaben und Lothringen, so wird es leicht sein die obere Abtheilung der Formation oder v. Alberti's *) Gruppe der bunten Mergel mit Sandstein durch dieselben repräsentirt zu sehen.

Die theilweise starke geneigte Schichtenstellung, so wie der öftere Wechsel im Einfallen gestatten zwar keinen bestimmten Aufschluss über die Lagerungsfolge oder das Alter der Massen unter sich; doch scheint es, als wenn die Bildung mit dem bunten Mergel vom Sonnenberg und Kolbengrund auf der rechten Thalseite — obwohl sie theilweise höher ansteigen, als die der linken Thalseite — als den ältesten beginne, die Schieferthon führende Schichtenfolge ihnen folgte und die am Kalkrain und Schindgraben unmittelbar auf buntem Sandstein lagernde mit quarzigen und mergeligen Sandsteinen als die obersten oder neuesten sich ergeben werden. Diese Folge erhält denn auch gerade durch die Analogie mit der oberen Abtheilung in Schwaben einige Bestätigung.

Nach v. Alberti **) beginnt die obere Keuperabtheilung in der Regel mit einer bunten Mergelmasse, welcher zwar häufig die Steinmergel und Kieselsandsteine fehlen, die sie aber auch theilweise wieder sehr ausgezeichnet umschliesst, wie z. B. am Wartberge bei Heilbronn. Es können diese beiden Mergel nicht treffender wiedergegeben sein, als durch die des Kolbengrundes. Die Schieferthon führenden Sandsteine würden dann dem sogenannten mittleren Keupersandstein oder Schilfsandstein zunächst entsprechen. Der häufige Wechsel desselben mit zum

*) S. dessen Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers u. s. w. S. 139.

**) S. die a. a. O. S. 139 aufgeführten Profile.

Theil stark thonigen Schieferthonen dürfte hier als mehr locale Abnormität anzusehen sein. Uebrigens enthält nach Hehl's und Alberti's *) Untersuchungen dieser Sandstein auch in Schwaben Schieferthoneinschichtungen, welche von schwachen Kohlenschichten begleitet werden. Den Detailbeobachtungen Hehl's **) zufolge, welche drei besondere Kohlenbildungen für den Keuper Schwabens ergeben, umschliesst dieser Sandstein die mittlere dieser Kohlenbildungen.

Die Folge von sandigen Mergeln und Quarzsandsteinen unten am Schiedgraben, wird dann noch die oberste Parthie der Abtheilung repräsentiren, nämlich die obersten Mergel mit den krystallisirten Sandsteinen und dem obersten quarzigen Sandstein in Schwaben ***).

Zuletzt noch einen Blick auf das isolirte geographische Vorkommen dieser kleinen Keuperparthie am Ostrande des vulcanischen Vogelsgebirges so wie in gleicher Beziehung auf die vorerwähnten partiellen sogenannten Quadersandsteinbildungen werfend, werden wir einen Grund mehr darin finden, beide als einer und derselben Formation angehörend zu betrachten. Erwägt man, dass die Grünsand- und Kreidebildungen in Franken und Schwaben, oder vielmehr nach Leop. von Buch's treffender Schilderung an der inneren Seite des Süddeutschen Jura gänzlich fehlen, dass die Gegenden des Vogelsgebirges und Niederhessens gegen das grofse norddeutsche Kreidebecken abgeschlossen sind, so ist in der That auch schwer zu begreifen, woher Kreide- oder Grünsandbildungen in dieselben gekommen sein sollten. Durch das westphälische Schiefergebirge, dessen Nordrand sich durch das Wal-

*) a. a. O. p. 146.
**) S. Leonhard's Jahrbuch, Jahrg. 1838. p. 124.
***) S. Alberti a. a. O. p. 147.

deckische noch weit nach Niederhessen fortzieht, so wie durch die demselben sich anschliefsenden im Zusammenhang bis zum Harze fortziehenden älteren Secundärbildungen, war den zusammenhängenden Kreide- und Grünsandmassen Norddeutschlands ein mächtiger Damm gezogen, welchen sie nicht zu überschreiten vermochten. Von der äussersten Südspitze des Teutoburger Waldes her vereinzeln sich Grünsand- und Kreidebildungen noch über Driburg und Kleinenberg hinaus. Der äusserste dieser isolirten Absätze schon innerhalb des bunten Sandsteingebietes dürfte der in der Nähe von Scherfeda vorkommende Kreidekalk sein, ausgezeichnet durch grofse Schaaren ihn charakterisirender Inoceramen, Echinodermen und Nautiliten. In diesen Gegenden öffnete sich der vor der Ausbildung der Kreide schon beträchtlich durchfurcht gewesene bunte Sandstein zunächst der Grenze des Kreidebeckens in einigen unter dem früheren Niveau desselben befindlichen Mulden, in die sich leicht solche partielle Absätze hereinziehen konnten. Weiter gegen das Innere mit dem höheren Ansteigen des bunten Sandsteins verlieren sie sich und südwärts findet sich im Inneren des Gebirges auch keine Spur derselben mehr. Es dürfte wenigstens nicht leicht ein weiteres Beispiel bekannt geworden sein, wo dieser Gebirgsrand von Kreide oder Grünsand überschritten würde.

Verfolgen wir dagegen eine Verbindung mit den uns am nächsten liegenden Keuperbildungen nach Franken hin, so werden wir nicht auf diese Schwierigkeiten stofsen, das Eindringen dieser Formation von dort nach Niederhessen nachzuweisen. Abstrahirt man von den hohen vulcanischen Rhönbergen, die lange nach der Epoche der Keuperbildung emporgehoben wurden und denkt sich die Gebirgsfläche, welche dieselben einnehmen mit der von Bamberg und Würzburg her fast bis zum Fufs des jetzigen Rhöngebirges ziehenden niedrigen Keuper- und Mu-

schelkalkplateaus in Verbindung, so liegt die Verbreitung des Keupers, so wie des ihm in der Bildung vorangegangenen Muschelkalks von Franken aus bis zum Vogelsgebirge und noch weiter nach Niederhessen nahe genug. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, dass diese jetzt auf so kleine Räume beschränkten Ablagerungen mit den grofsen fränkischen Gebieten früher zusammenhingen; doch lässt sich annehmen, dass sie von ungleich gröfserer Ausdehnung und vielleicht zum Theil auch unter sich im Zusammenhange waren. Die leichte Zerstörbarkeit eines grofsen Theils der Keuperbildungen, berechtigt wenigstens zur Annahme, dass im Verlaufe späterer geologischer Epochen ein nicht unbeträchtlicher Theil den Angriffen der Gewässer unterlag und zerstört wurde.

II.

Literatur.

1.

Uebersicht der auf Bergbau, Hütten- und Salzwerkskunde bezüglichen Abhandlungen und Aufsätze, welche sich in verschiedenen periodischen Schriften zerstreut befinden, von 1740 bis 1830.

Von

Herrn Pusch.

Zu der hier folgenden Uebersicht sind an Zeitschriften benutzt worden:

Abhandlungen der kurfürstl. Baierischen Akademie der Wissenschaften. München. B. 1—10. 1763—76. Neue Philos. Abh. der Baier. Akad. d. W. München. B. 1—7. 1778—1797.

Abhandlungen einer Privat-Gesellschaft in Böhmen, herausgeg. von Born. Prag. B. 1—6. 1775—84.

Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Prag. B. 1—4. 1785—89.

Abhandlungen, neuere, der königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Wien u. Prag. B. 1—3. 1791—98.

Abhandlungen der königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften von den Jahren 1805—9. Prag. 1811. Von den Jahren 1822. 23. Prag. 1824.

Abhandlungen der Physikal. Klasse der königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin. 1804.

Abhandlungen einer Privatgesellschaft von Naturforschern u. Oekonomen in Ober-Deutschland, von Schrank. München. 1792.

Abhandlungen der königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik. Aus dem Schwed. übers. v. Kästner. Hamburg. B. 1—41. 1749—1783.

Abhandlungen, neuere, der königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften. Leipzig. B. 1—12. 1784—93.
Abhandlungen der ökonomischen Gesellschaft in Petersburg zur Aufmunterung des Ackerbaues und der Landwirthschaft. Leipzig. B. 1—11. 1767—77.
Acta Litteraria et Scientiarum Sueciae, Upsaliae publicata. Vol. 1—4. 1720—1739.
Acta Societatis Regiae Scientiarum Upsaliensis. Stockholmiae. 1740—1755.
Acta, nova, Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Upsaliae. 1773.
Acta Academiae Scientiarum Imperialis. Petropolitanae. 1777—1786.
Acta, nova, Acad. Scient. Imp. Petrop. Vol. 1—15. 1787—1806.
Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.
Alpina. Eine Schrift zur gemeinen Kenntniss der Alpen. Herausg. von Salis und Steinmüller. Winterthur. B. 1—3. 1806. 7.
André, Hesperus. Ein Nationalblatt für gebildete Leser. Herausg. von Ch. C. André in Brünn, Prag. B. 1—16. 1809—19. — Hesperus, encyclopädische Zeitschrift für 1820.
Annalen der märkisch-ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam. Potsdam 1794.
Annalen der Physik. Herausg. von Gilbert. Halle. B. 1—60. 1799.
Annalen der Physik u. physikalischen Chemie. Herausg. von Gilbert. Leipzig. B. 61—76.
Annalen der Physik und Chemie. Herausg. von Poggendorff. Leipzig. 1824.
Annalen der Berg- und Hüttenkunde. von v. Moll. Salzburg. Bd. 1—3. 1802—5.
Annalen, chemische, für die Freunde der Naturlehre, Arzeneygelahrheit und Haushaltungskunst, von Crell. Helmstedt und Leipzig. 1784—1803.
Annalen der herzogl. Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena. Herausgeg. von J. G. Lenz. Jena. 1802. — Fortsetzung unter dem Titel: Schriften u. neue Schriften.
Annales des arts et manufactures. Seconde Collection, par Barbier-Vémars. Paris. Vol. 1—5. 1815—17.
Annales des arts et manufactures ou mémoires technologiques sur les découvertes modernes par O'Reilly. T. 1. T. 56 par Barbier-Vémars. 1815.
Annales de Ciencias naturales. Madrid. Vol. 1. 1798.
Annales de chimie et de physique, redigées par Gay Lussac et Arago. Paris. 1816.
Annales générales des sciences physiques par Bory de St. Vincent, Drapiez et van Mons. Bruxelles. T. 1. 1819.
Annales de l'industrie manufacturière, agricole et commerciale; de la salubrité publique et de beaux arts. Repertoire général des brévets d'invention. Recueil de mémoires sur les manufactures, les Arts et les Métiers. Par J. G. V. de Moléon, Paris. T. 1. 2. Paris. 1827.
Annales de l'industrie nationale et étrangère ou Mercure technologique. Paris. Vol. 1—24. 1820—26.
Annales des mines. Paris. Vol. 1—13. 1817. — deuxième Série. Vol. 1—8. 1827. — troisième Série. Vol. 1. 1832.

Annales du Museum national d'histoire naturelle par les Professeurs de cet établissement. Paris. 1802.
Annals of Philosophy or Magazine of Chemistry, Mineralogy, Mechanics, Natural history, Agriculture and the Arts. By Thomson. London. Vol. 1—16. 1813—20.
— — New Series. London. Vol. 1—12 oder Vol. 17—28. 1821—1826.
Annuaire statistique de la Dordogne. 1824.
Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, von Karsten. Breslau und Berlin. B. 1—20. 1818—31.
Archiv für Miner., Geogn., Bergbau und Hüttenkunde, von Karsten. Berlin. 1829.
Archiv, Hercynisches, oder Beiträge zur Kunde des Harzes u. seiner Nachbarländer, von Holzmann. Halle. 1805.
Archiv für Bergwerksgeschichte, Bergrecht, Statistik u. Verfassung bei dem Bergbau in Sachsen, von Schmid. Altenberg. B. 1. 2. 1828.
Archiv für die gesammte Naturlehre, von Kästner. Nürnberg. Bd. 1—26. 1824—34.
Archives des découvertes et des inventions nouvelles. Paris. 1815.
Archives de la Société des sciences naturelles. Paris. 1815.
Baumgärtner, s. Magazin.
Bemerkungen der kurpfälzischen physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, vom Jahre 1770—85. Lautern u. Mannheim. 1771—85.
Bergbaukunde. Schriften über Bergbaukunde, von einer Societät. Leipzig. B. 1. 2. 1789.
Beyer, Otia metallica, oder bergmänn. Nebenstunden, darin verschiedene Abhandlungen von Bergsachen enthalten sind. Schneeberg. B. 1—3. 1804.
Beyer, Beiträge zur Bergbaukunde. Dresden. 1794.
Bibliotheca Italiana, ossia Giornale di letteratura, scienze ed arti, compilata da una società di letterati. Milano. T. 1—74. 1816—1834.
Bibliotheque Brittanique ou recueil extrait des ouvrages Anglais périodiques et autres. Genève. Vol. 1—60. 1796—1815. Abhandl.
v. Born, s. Phys. Arbeiten.
Bory de St. Vincent, s. Annales.
Brewster, s. Magazine.
Bronn, s. Jahrbuch.
Brugnatelli, s. Giornale.
Bulletin des sciences naturelles et de Géologie. Deuxième section du bulletin universelle des sciences. Par Férussac. Paris. Vol. 1—27. 1824—31.
Bulletin des sciences technologiques. Cinquième section des bulletin des sciences et de l'industrie. Par Férussac. Paris. Vol. 1—19. 1824—31.
Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale. Paris. 1803.
Bulletin de la société industrielle de Mulhouse. Mulhouse. 1828.
Bulletin des sciences par la Société philomatique de Paris. T. 1—3. 1791—1811.
Bulletin, nouveau, etc. T. 1—3. 1807—13.
Bulletin des sc. etc. 1814—24.

Bulletin, nouveau, etc. 1825.
Bulletin d'industrie agricole et manufacturière de la Société d'Agriculture, des Arts et de Commerce de St. Etienne.
Bulletin de la société des Naturalistes de Moscou.
Crell, s. Annalen.
Crell, Beiträge zu den chemischen Annalen. Helmstedt u. Leipzig. B. 1—2. 1786.
Commentationes Academiae Electoralis Scientiarum et elegantiorum litterarum Theodoro-Palatinae. Manhemii. Vol. 1—7. 1766—94.
Configliachi, s. Giornale.
Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention. Paris. 1811.
Dingler, s. Journal.
Drapiez, s. Annalen.
Der Drontheimischen Gesellschaft Schriften. Aus dem Dänischen. Kopenhagen. B. 1—4. 1765—70.
Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. Von v. Moll. München. B. 1—5. 1805—9.
Erdmann, s. Journal.
Férussac, s. Bulletin.
Freiesleben, J. C., geographische Arbeiten. Freiberg. Bd. 1—6. B. I u. II auch unter dem Titel: Beiträge zur mineralogischen Kenntniss von Sachsen. 1ste u. 2te Lieferung.
Gehlen, s. Journal.
Gilbert, s. Annalen.
Gill, s. Repository.
Giornale di Fisica, Chimica, storia naturale medicina et arti, ossia raccolta di memorie sulle scienze, arti e manufatture ad esse relative. L. Bruchnatelli e Configliachi. Pavia. Vol. 1—20. 1808—1827.
Glasgow mechanics magazine and annals of philosophy. Glasgow. Vol. 1—5. 1824—26.
Hansteen, s. Magazin.
Hartmann, s. Jahrbuch.
Hausmann, Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde. Braunschweig. 1806—10.
Hausmann, Studien des Götting. Vereins bergmännischer Freunde. Göttingen. 1824.
Hermbstädt, Museum des Neuesten und Wissenswürdigsten aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, der Künste, der Fabriken. Berlin. B. 1—15. 1814—18.
Hermbstädt, s. Magazin.
Histoire de l'Acad. Roy. des sc. année 1699, avec les mémoires de Math. et Phys. pour la même. Paris. 1702—98.
Höpfner, s. Magazin.
Hoffmann, s. Journal.
Holzmann, s. Archiv.
Jahrbuch für den Berg- u. Hüttenmann auf das Jahr 1827. Freiberg. 1827.
Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie u. Petrefactenkunde. Von v. Leonhard u. Bronn. Jahrg. 1830—32. Heidelberg.
Jahrbuch, neues etc. Stuttgard. 1833.

Jahrbücher der Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Herausg. von Hartmann. Nürnberg. B. I. H. 1 u. 2.
Jahrbuch der Chemie und Physik. Herausg. von Schweigger und Meinecke. Nürnberg. B. 1—24. 1821—28. (Fortsetzung des Journals für Chem. u. Phys.)
Jahrbuch der Chemie u. Physik für 1829. Herausg. v. Schweigger-Seidel. Halle. B. 1—6. 1829. 30.
Jahrbuch, neues, der Chemie u. Physik. Halle. B. 1—9. 1831—33.
Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde. Von v. Moll. Salzburg. Bd. 1—5. 1797—1801.
Jahrbücher, neue, der B. und H. Von v. Moll. Nürnberg. B. 1—5. 1809—24. S. Annalen u. Ephemeriden.
Jahrbücher des kais. königl. polytechnischen Institutes in Wien. Von Prechtl. Wien. 1819.
Jameson, s. Journal.
Jern-Kontorets Annaler. Stockholm. 1817.
l'Industriel. Journal principalement destiné à répandre les connoissances utiles à l'industrie générale. Par Christien. Paris. T. 1—5. 1826—29.
Journal, polytechnisches. Eine Zeitschrift zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse im Gebiete der Naturwissenschaft, der Manufacturen etc. Von Dingler. Stuttgart. 1820.
Journal für Fabriken, Manufacturen, Handlung, Kunst und Mode. Leipzig. B. 1—33. 1791—1807.
Journal, neues, für etc. Leigzig. B. 1—6. 1808—10.
Journal, allgemeines der Chemie. Herausg. von Scherer. Leipzig. B. 1—6. 1798—1801.
Journal, neues allgemeines der Chemie. Herausgeg. von Gehlen. Berlin. B. 1—6. 1803—6.
Journal für die Chemie, Physik u. Mineralogie. Herausg. v. Gehlen. Berlin. B. 1—9. 1806—1810.
Journal für Chemie u. Physik. Von Schweigger. Nürnberg. Bd. 1—30. 1811—20.
Journal f. practische Chemie. Herausg. v. Erdmann u. Schweigger-Seidel. Leipzig. B. 1—10. 1834—36.
Journal für technische und ökonomische Chemie. Von Erdmann. Leipzig. B. 1—18. 1828—33.
Journal, neues St. Petersburger. Petersburg. B. 1—8. 1781—84.
Journal, bergmännisches. Herausg. von Köhler. Freiberg. B. 1—12. 1788—94.
Journal, neues bergmänn. Herausg. von Köhler u. Hoffmann. Freiberg. B. 1—4. 1795—1816.
Journal des mines. Paris. Vol. 1—10 oder Nr. 1—60. 1794—1801.
Journal des mines ou recueil de mémoires sur l'exploitation des mines et sur les sciences et les arts qui l'y rapportent. Vol. 10—16. Nr. 61—96. 1801—4.
Journal des mines etc. Publié par le conseil des mines de l'Empire Français. Vol. 17—38. Nr. 97—228. 1804—16.
Journal de la Société des Pharmaciens de Paris.
Journal de Pharmacie.
Journal des connoissances usuelles.
Journal, the London, of Arts and sciences. Newton et Partington London.

Journal, the London, of Arts and sciences, containing reports of all new patents. By W. Newton. London for 1827.
Journal, the, of sciences and the arts edited at the Royal institution of Great Brittain; published quarterly. London. Vol. 1—26. 1817—28.
Journal of natural philosophy, chemistry and the Arts, by Nicholson. London. Vol. 1—5. 1797—1801.
Journal etc. By Nicholson. New Series. London. Vol. 1—14. 1802—6.
Journal, Edinburgh philosophical, conducted by Brewster and Jameson. Edinburgh. Vol. 1—14. 1819—26.
Journal, the Edinburgh New philosophical, conducted by Jameson. Edinburgh. Vol. 1—15. 1826—33.
Journal, the Edinburgh, of science, cond. by Brewster. Edinb. and London. Vol. 1—9. 1824—28.
— — New Series. Vol. 1—6. 1829—32.
Journal, the American, of science, more especially of Mineralogy, Geology and the other branches of natural history, by B. Sillimann. New York. Vol. 1. 1819.
Journal, the Franklin, and american mechanics magazine. Philadelphia. Vol. 1—5.
Journal, russisches Bergwerks-, oder Sammlung der Kenntnisse in dem Berg- und Salinenfache, mit Beifügung der neueren Entdeckungen. Petersburg. 1825. (In russischer Sprache.)
Isis, oder encyclopädische Zeitung. Ister Jahrgang für 1817. Von Oken. Leipzig u. Jena.
Karsten, s. Archiv.
Kästner, s. Archiv.
Keferstein, Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. Weimar. B. 1—7.
Köhler, s. Journal.
Kühn, s. Magazin.
Lampadius, Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen u. vermischter Bemerkungen. Dresden. B. 1—3. 1795.
Lampadius, die neuern Fortschritte im Gebiete der gesammten Hüttenkunde in Nachträgen zum Grundriss der allgemeinen Hüttenkunde. Freiberg.
Lampe, s. Magazin.
v. Leonhard, s. Jahrbuch, Taschenbuch, Zeitschrift.
Lichtenberg, s. Magazin.
Lundh, s. Magazin.
Magazin, neues, aller neuen Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen. Von Hermbstädt, Kühn u. Baumgärtner. 3 Bde. Leipzig. Ohne Jahreszahl.
Magazin der neuesten Erfindungen, Entdeckungen u. Verbesserungen für Fabrikanten u. s. w. Herausg. von Poppe, Kühn und Baumgärtner. Leipzig. 1816.
Magazin der neuesten Erfindungen u. s. w. Herausg. von Netto u. Seidemann. Leipzig. 1832.
Magazin der neuesten Erfindungen. Herausg. von Thieme, Neueste Folge. Leipzig. 1836.
Magazin für das Neueste aus der Physik u. Naturgeschichte. Von Lichtenberg. Gotha. B. 1—12. 1787.

Magazin der Bergbaukunde. Herausg. von Lempe. Dresden. Bd. 1—13. 1785—1799.
Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, für die neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde. Jahrg. 1—8. Berlin. 1807—14.
Magazin, Höpfner's, für die Naturkunde Helvetiens. B. 1—4.
Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, mit Bezug auf die dazu gehörigen Hülfswissenschaften. Herausg. v. J. H. Voigt. Jena u. Weimar. B. 1—12. 1797—1806.
Magazine of Chemistry by Thomson, s. Annals of Philosophy.
Magazine, Philosophical, by A Tilloch, comprehending the various branches of science, the liberal and fine arts, agriculture, manufactures and commerce. London. Vol. 1—68. 1798—1816.
Magazine, the Philosophical, or Annals of Chemistry, Mathematics, Astronomy, Natural History and general science. By R. Taylor and R. Phillips. New and united Series of the Phil. Mag. and Ann. of Phil. London. Vol. 1—10. 1827—31.
Magazine, the Edinburgh Philosophical. By Brewster and Jameson. Edinburgh. Vol. 1—14. 1819—26.
Magazine, the London and Edinburgh Philosophical, and Journal of science. Conducted by Brewster, R. Taylor and R. Phillips. London. 1832.
Magazine, the Mechanics, Museum, Register, Journal and Gazette. London. 1816.
Magazin for Naturvidenskaberne. Udgivet of Professorerne Lundh, Hansteen og Maschmann. Christiania. (Kiöbenhavn in Comm.)
Mémoires de l'Academie Royale des sciences et belles lettres. Berl. 1786—1803.
Mémoires de la Société des sciences physiques de Lausanne. Lausanne. T. 1—3. 1784—90.
Mémoires de la Société de Physique et d'histoire naturelle de Genève. Genève 1821.
Mémoires, nouveaux, de l'Academie de Dijon pour la partie des sciences et arts. Dijon. 1783—85.
Mémoires de l'Academie Royale des sciences. Paris. 1666—1830. (Recueil de l'histoire et mémoires de l'Acad. Royal des sc. depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1698. Entièrement imprimé en 11 Tomes. Depuis 1666 jusqu'à 1730. 4 Vol.)
Mémoires de Mathematique et de Physique présentés à l'Acad. Roy. des sc. par divers savans et les dans ses assemblées. Paris. T. 1—11. 1750—86.
Mémoires de l'Academie Royale des Sciences de Turin. Vol. I. 1784.
Mémoires de l'Institut National des Sciences et des Arts. Sciences mathématiques et physiques. Paris. 1798—1815.
Mémoires de la Société des Naturalistes de Moscou. Moscou. T. 1—7. 1806—29.
Mémoires, nouveaux, de la Soc. Imper. des Nat. de Moscou. T. I. 1829.
Mémoires sur l'Egypte, publiées pendant les campagnes du Général Bonaparte, dans les années VI et VII. Paris. T. 1—4. 1799—1802.
Memorias Econom. da Real Academia das Scientias de Lisboa. 1799.

Memorie dell' Imp. Reg. Instituto del Regno Lombardo - Veneto. Milano. 1812.

Memoirs of agriculture and other economical arts. By R. Dossie. London. V. 1—3. 1768—82.

Memoirs of the litterary and philosophical society of Manchester. Warrington and Manchester. Vol. 1. 1785.

Meyer, herausg. von, Sammlung physikalischer Aufsätze, besonders die Böhmische Naturgeschichte betreffend. Von einer Gesellsch. Böhmischer Gelehrten. Dresden. B. 1—5. 1791—99.

Miscellanea curiosa. Lipsiae. Vol. 1—24. 1670—1713.

Moléon, de, s. Annales u. Recueil.

Monatschriften der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen. 1814.

v. Moll, s. Annalen, Ephemeriden, Jahrbuch.

v. Moll, Ober-Deutsche Beiträge zur Naturlehre u. Oekonomie für das Jahr 1787. Gesammelt u. herausg. von K. E. v. Moll. Salzburg. 1787.

v. Moll, Nebenstunden des Berg- u. Hüttenmanns. Herausgeg. von K. E. v. Moll. Salzburg. B. 1. 1797.

v. Mons, s. Annales.

Nachrichten, neue ökonomische, der patriotischen Gesellschaft in Schlesien auf das Jahr 1775. Breslau. Bis 1784.

Nicholson, s. Journal.

Nordische Blätter für die Chemie. Herausg. von A. N. Scherer. Halle. 1817. 18.

Oken, s. Isis.

O'Reilly, s. Annales.

Phillips, s. Magazine.

Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde zu Wien, aufgesammelt von Ign. Edlen von Born. Wien. 1783—91.

Prechtl, s. Jahrbuch.

Records of mining. By Taylor. London. 1829.

Recueil industriel, manufacturier, agricole et commerciale, de la salubrité publique et des beaux arts. Repertoire général des brevets d'invention. Collection de Mémoires sur les Manufactures etc. Par J. G. V. de Moléon. Paris. T. 3. 1801. Fortsetzung der Annales de l'industrie.

Repertory, the, of arts and manufactures, consisting of original communications, specifications of patent inventions and selections of useful practical papers. London. Vol. 1—16. 1794—1802.

Repertory, the, of arts, manufactures and agriculture. Second Series. London. Vol. 1—46. 1802—25.

Repertory, the, of patent Inventions and other discoveries and improvements in arts, manufactures and agriculture. London. V. 1. 1825.

Repository, Gill's technical, or discoveries and improvements. London. Vol. 1—11. 1822—27.

Repository, Gill's technological. London. Vol. 1. 1827.

Samlingar i Bergvettenskapen of E. F. Suedenstierna och C. J. Lidbeck. Stockholm. 1806.

Schmid, s. Archiv.

Schrank, s. Abhandlungen.

Schriften der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde. Berl. B. 1—11. 1780—93.
Schriften, neue, der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. Berlin. B. 1—4.
Schultz, Beiträge zur Geognosie und Bergbaukunde. Berlin. 1821.
Schultz, Grund- u. Aufrisse im Gebiete der allgemeinen Bergbaukunde. Berlin. 1823.
Skrifter, som udi det Kiöbenhavnske Selskab of Laerdoms og Videnskabers Elskere ere fremlagte og oplaeste i aarene 1743 og 1744. Kiöbenhavn. Dal. 1—12. 1745—79.
Taschenbuch für die gesammte Mineralogie mit Rücksicht auf die neuesten Entdeckungen. Herausg. von K. C. v. Leonhard. Frankfurt a. M. Jahrg. 1—18. 1807—24.
Taylor, s. Magazine.
Thomson, s. Annals u. Magazine.
Tilloch, s. Magazine.
Transactions, Philosophical, giving some account of the present undertakings, studies and labours of the ingenious in many considerable parts of the world. London. Vol. 1—65. 1665—1775.
Transactions, Philosophical, of the Royal Society of London. 1766.
Transactions of the Geological Society established November 1807. London. Vol. 1—5. 1811—21. Second Series Vol. 1. 1822.
Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge. Vol. 1. 1821.
Transactions of the Royal Geological Society of Cornwal, instituted 11. Febr. 1814. Penzance. Vol. 1. 1814.
Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Edinb. Vol. I. 1788
Transactions of the Society instituted at London for the encouragement of Arts, Manufactures and Commerce. London. Voi. 1—15. 1783—97.
Transactions, the, of the Royal Irish Academy. Dublin. Vol. I. 1787.
Verhandlingen, nieuve, van het Bataafsch Genootschap des proefonder vindelyken wysbegeerte te Rotterdam. Deel 1—11. 1774 —1794.
Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen. Berlin. Jahrg. 1. 1822.
Vetenscaps Academiens, Konigl. Svenska, Handlingar. Stockholm. V. 1—40. 1739—79.
— — Nya Handlingar. Stockh. Vol. 1—33. 1780—1812
Veriedadas de Ciencias. Madrid.
Voigt, J. K. W., mineralogische und bergmännische Abhandlungen. Herausg. von Voigt. Leipzig. B. 1—3. 1789—91.
Voigt, J. C. W., kleine mineralogische Schriften. Weimar. B. 1. 2. 1799. 1800.
Voigt, J. H., s. Magazin.
Wochenblatt des landwirthschaftl. Vereins in Baiern.
Zeitblatt für Gewerbtreibende und Freunde der Gewerbe. Von Weber. Berlin. B. 1—7. 1828.
Zeitschrift für Mineralogie. Herausgeg. von K. C. von Leonhard. Francf. a. M. Jahrg. 1825—29.
Zeitschrift für Tyrol u. Vorarlberg.

Uebersicht der Reihenfolge, in welcher die auf Bergbau, Hütten- und Salzwerkskunde bezüglichen Abhandlungen und Aufsätze angeführt sind.

A. Bergbaukunde.
- I. Eigentliche Bergbau-Technik.
  - a. Lehre von der praktischen Aufsuchung und Beurtheilung der Lagerstätten (einschliesslich vom Erdbohrer und dem Bohren auf Quellen).
  - b. Häuerarbeitslehre oder von den Arbeiten auf dem Gestein.
    - α. Im Allgemeinen.
    - β. Sprengarbeit.
      - αα. Ueber Sprengarbeit im Allgemeinen und ihre Theorie.
      - ββ. Verschiedene Besetzungsarten und Zünd-Methoden.
      - γγ. Vom Sprengen mit gemengtem Pulver.
    - γ. Beschreibung und Anfertigung von Häuergezäh.
    - δ. Vom Verdingen auf dem Gestein.
      - 1. Volums-Berechnungen des zu gewinnenden Gesteins.
      - 2. Geding-Berechnungen.
  - c. Von der Veranstaltung und dem Betrieb der Grubenbaue.
    - α. Allgemeine und vermischte Gegenstände.
    - β. Bau auf stockförmigen Lagerstätten.
    - γ. Betrieb der Stein- und Braunkohlen-Gruben.
      - αα. Vorrichtung und Abbau der Kohlenflötze.
      - ββ. Mittel gegen den Grubenbrand und dessen Ursachen.
    - δ. Anhang. Von der Torfgewinnung.
    - ε. Von den Arbeiten im schwimmenden und lockeren Gebirge.
  - d. Vom Gruben-Ausbau.
    - α. Von der Zimmerung.
    - β. Von der Grubenmauerung.
  - e. Wetterlehre.
    - α. Ursachen, Beschreibung u. Untersuchung böser Wetterarten.
    - β. Unglücksfälle durch böse Wetter und Rettung der Verunglückten.
    - γ. Mittel zum Schutz gegen böse Wetter.
      - αα. Um das Athmen möglich zu machen.
      - ββ. Mittel, um Explosionen der brennbaren Wetter zu verhüten.
    - δ. Vom Wetterzug, Mittel, ihn zu bewirken und die Wetter zu verbessern.
    - ε. Ueber Wettermaschinen.
  - f. Förderlehre.
    - α. Im Allgemeinen.
    - β. Ueber die Streckenförderung.
      - αα. Mit Karren und Händen.
      - ββ. Förderung auf Schienenwegen.
      - γγ. Navigations-Förderung.
    - γ. Ueber die Schachtsförderung und die dazu gehörenden Maschinen.
      - αα. Mit Haspeln.
      - ββ. Mit Göpeln und andern Maschinen.
      - γγ. Ueber Grubenseile und deren Anfertigung.

1. Hanfseile.
2. Eiserne Seile und Ketten.
δ. Ueber die Förderung auf Steinkohlengruben insbesondere.
g. Ueber Wasserbau und Wasserwirthschaftslehre beim Bergbau.
h. Wasserhaltungslehre.
α. Im Allgemeinen.
β. Ueber Wasserhaltungsmaschinen, ihre Effecte, Theile und Reparaturen.
i. Aufbereitungslehre.
α. Ueber Aufbereitung im Allgemeinen und ihre Grundsätze.
β. Von der Scheide, Klaub- und Setzarbeit.
γ. Von den Poch- und Waschwerken und der Arbeit darauf.
δ. Von Seifenwerken und Goldwaschen.
ε. Ueber Aufbereitung von Eisenerzen.
φ. Beschreibung der Aufbereitung auf verschiedenen Bergwerken.

II. Beschreibung ganzer Bergwerks-Reviere, einzelner Gruben u. deren Betrieb.
1. In Deutschland.
a. In den Deutsch-Oestreichschen Provinzen.
b. Böhmen und Mähren.
c. Schlesien.
d. Sachsen und Thüringen.
e. Harz, Magdeburg und Niedersachsen.
f. Hessen.
g. Westphalen, Rhein-Preussen und Nassau.
h. Rhein-Baiern und ehemalige Rhein-Pfalz.
i. Franken und Baiern.
2. In der Schweiz.
3. In Italien.
4. In den Niederlanden (Holland und Belgien
5. In Frankreich.
6. In Grossbrittanien und Irland.
7. In der Pyrenäischen Halbinsel.
8. In Ungarn und Siebenbürgen.
9. In Scandinavien.
10. Im Sächsischen Reiche und in Polen.
11. Im Türkischen Reiche und in Griechenland.
12. In Asien.
13. In Nordamerika.
14. In Südamerika.

III. Bergmännische Hülfs- und Neben-Wissenschaften.
a. Bergwerks-Statistik.
1. Notizen über besondere Objecte.
2. Deutschland.
3. Italien.
4. Frankreich.
5. Grossbrittanien und Irland.
6. Spanien.
7. Ungarn und Siebenbürgen.
8. Russisches Reich und Polen.
9. Schweden und Norwegen.
10. Amerika.

b. Bergwerks-Geschichte.
- α. Bei den alten Völkern.
- β. Des Deutschen Bergbaues.
- γ. In Frankreich.
- δ. In der Schweiz.
- ε. In Spanien.
- φ. In Norwegen und Schweden.
- ι. In Grossbrittanien.
- κ. in Afrika.

c. Markscheidekunst.
- α. Markscheiderische Aufgaben u. Hülfsmittel zur Berechnung.
- β. Markscheiderische Mess-Methoden, Instrumente u. Maasse.
- γ. Ueber Grubenrisse und deren Fertigung.

d. Berg-Maschinenlehre.

e. Gruben- und Hütten-Haushalt und Rechnungswesen.
- α. Haushalt.
- β. Rechnungswesen.
- γ. Bestimmung des Kapital-Werths von Bergwerken.
- δ. Ueber staatswirthschaftlichen und finanziellen Werth des Bergbaues.

f. Bergrechts- und Verfassungs-Kunde.
- α. Ueber Bergwerks-Verfassung und Verwaltung im Allgemeinen.
- β. Berggesetzgebung, Berggesetze und Privilegien.
  1. Im Allgemeinen.
  2. In Bezug auf Bergstaatsrecht und Berg-Polizei.
  3. Ganze Berggesetze und einzelne Bergrechtslehren.
  4. Berggerichtsbarkeit.
  5. Bergrechtsfälle und Berg-Urtheilsprüche.
- γ. Bergknappschafts-Wesen.

g. Litterar-Geschichte der Bergwerks-Wissenschaft.
- α. Bibliographie.
- β. Berggelehrten-Geschichte.
- γ. Bergschul-Wesen.

B. Hüttenkunde.

I. Hüttenmännische Vor- und Hülfskenntnisse.

1. Docimasie.
   - a. Im Allgemeinen und Vermischtes.
   - b. Goldprobe.
   - c. Silber- und Bleiprobe.
   - d. Kupferprobe.
   - e. Zinnprobe.
   - f. Zinkprobe.
   - g. Eisenprobe.
   - h. Vitriol- und Alannprobe.
2. Metallurgisch-chemische Grundsätze.
3. Lehre von der chemischen Beschaffenheit der Schlacken, Hüttenproducte und Erze.
4. Lehre von den Brennmaterialien.
   - a. Kenntniss derselben und hüttenmännischer Gebrauch.
   - b. Verkohlungs-Lehre.
     - α. Holzverkohlung.

β. Verkohlung von Stein- und Braunkohlen.
γ. Torfverkohlung.
5. Schmelzgefässe und ihre Anfertigung.
6. Wärme-Messung und Benutzung.
7. Lehre von der Luft, Wind und Gebläsen.
a. Wirkung, Leitung, Messung von Luft und Wind.
b. Gebläse und ihr Effect.
8. Hütten-Baukunst.
a. Materialien.
b. Bau, Einrichtung und Verbesserung der Oefen.
α. Röstöfen.
β. Flamm- und Glühöfen.
γ. Schachtöfen aller Art.
c. Bau und Einrichtung von Hammerwerken.
II. Eigentliche Hüttentechnik.
1. Lehre von der Röstung.
2. Hüttendämpfe und ihre Auffangung.
3. Beschickung und Gattirung.
4. Ausbringen des Goldes, Silbers, Bleies und Kupfers aus ihren gemischten Erzen.
a. dazu gehörende Schmelzprocesse.
b. Amalgamation.
c. Coupelation (Silberabtreiben und Feinbrennen).
d. Gold- und Silber-Saigerung.
e. Gold- und Silber-Scheidung unter sich und von andern Metallen auf nassem und auf trocknem Wege.
5. Metallurgisches Ausbringen des Bleies allein.
6. Kupferschmelzprocess und Cementkupfer-Gewinnung.
7. Ausbringen des Quecksilbers.
8. Ausbringen des Zinns.
9. Ausbringen des Antimons.
10. Ausbringen des Zinks und Kadmiums.
11. Ausbringen des Nickels.
12. Eisenhüttenkunde.
a. Die Natur des Roheisens, Eisens und Stahls.
b. Roheisen-Erzeugung.
α. Bildung des Roheisens u. Betrieb der Hoch- u. Blau-Oefen im Allgemeinen.
β. Hochofenbetrieb mit Steinkohlen, Kocks und Torf.
c. Verschmelzen des Roheisens in der Eisengiesserei.
d. Erzeugung des Stabeisens.
α. Unmittelbar aus Erzen in Stücköfen und Luppenfeuern.
β. Stabeisen-Erzeugung durch den Frischprocess mittelst Kohle.
γ. Stabeisen-Erzeugung durch den Puddlings-Process mit Steinkohle, Holz und Torf.
e. Die Zugutmachung der Eisenfrischschlacken und anderer Eisenhütten-Abfälle.
f. Erzeugung des Stahls.
α. Stahlbereitung im Allgemeinen und einiger lokalen Arten derselben.
β. Cement-Stahlbereitung.
γ. Gufsstahl-Bereitung.
δ. Damast-Stahlbereitung.

ε. Stahllegirung mit andern Metallen und ihre Darstellung
φ. Härten, Anlassen, Aetzen, Löthen des Stahls und einige andere Gegenstände der Art.
g. Eisenfabrikation und Verarbeitung betreffendes.
13. Ausbringen von Schwefel, Alaun und Vitriol.
III. Metallurgische Verfeinerungs-Arbeiten u. Nebenproductionen.
1. Schrot-Fabrikation.
2. Messing-Fabrikation.
3. Einige Metall-Legirungen und ihre Scheidungen.
5. Blech-Fabrikation, einschliessl. Verzinnung.
6. Sensen-, Gewehr, und andere Eisen-Manufactur.
IV. Hütten-Topographie u. Beschreibung localer Hüttenprocesse.
A. Combinirte Gold-, Silber-, Blei- und Kupferhütten.
1. Deutschland.
2. Ungarn und Siebenbürgen.
3. Schweden und Norwegen.
4. Frankreich.
B. Bleihütten (wo das Blei die Hauptsache ist).
1. Deutschland.
2. Frankreich und Italien.
C. Kupferhütten.
1. Deutschland.
2. Grossbrittanien.
3. Frankreich und Italien.
4. Scandinavien und Finnland.
D. Arsenik und Blaufarbenwerke.
1. Deutschland.
E. Eisenhütten aller Art.
1. Deutschland.
2. Frankreich.
3. Grossbrittanien.
4. Italien.
5. Ungarn.
6. Schweden und Norwegen.
7. Russland.
8. Asien, Amerika, Afrika.
F. Zinn-, Zink-, Antimonhütten.
J. Schwefel-, Alaun-, Vitriolhütten.
C. Salinistik.
I. Allgemeine Grundsätze der Salinistik.
II. Lehre von der Gradirung.
III. Siedung der Salzsoolen.
IV. Erzeugung und Benutzung der Salinen-Abfälle.
V. Seesalzbereitung in den Meer-Salinen.
VI. Beschreibungen von Salinen und ihrem Betrieb.
a. Deutschland.
b. Frankreich und Italien.
c. Grossbrittanien.
d. Schweiz.
e. Spanien.
f. Polen und Ungarn.
g. Russland.
h. Nordamerika.

A. Bergbaukunde.

I. Eigentliche Bergbau-Technik.

a. Lehre von der praktischen Aufsuchung und Beurtheilung der Lagerstätten *).

Versuch einer bergmännischen Einleitung aus der Naturlehre und Erfahrung von Gängen und Klüften, wie solche zu entdecken und zu beurtheilen. Otia metallica III. p. 191—266.

Heyn, über das Niederstossen weiter Bohrlöcher, mit besonderer Beziehung auf die auf den Steinkohlenwerken Knapschaft und Vogelgesang bei Sprockhövel ausgeführten Bohrarbeiten. Karsten Arch. VIII. 91.

Nachricht über einige neue Versuche, durch Bohren zur Erlangung von Quellen zu gelangen, und über Disbrow Abhandlung über die Kunst des Bohrens, publicirt zu New-Brunswick. Amer. J. of scienc. XII. März 1827. p. 136. Ferussac, B. des sc. nat. Apr. 1828. p. 393.

Baillets Bericht über gebohrte Brunnen, über das Suchen der Herren Beurrier und Beschreibung zweier Instrumente, die man Absatzbohrer nennt, und die zur Einfügung von Brunnen-Röhren bei gebohrten Brunnen dienen. Bull. de la soc. d'Emulation pour l'industrie nat. 1822. März. p. 73. Dingler etc. J. VIII. 400.

Ueber Erdbohrer bei der Brunnen-Gräberei. London J. of Arts and scienc. Sept. 1823. p. 145. Dingler etc. J. XII. 315.

Nicholetts Erdbohrer. Mechanics Mag. Nro. 63. p. 109. Dingler etc. J. XVI. 206.

Good, Verbesserungen an den Vorrichtungen u. Werkzeugen zum Erdbohren, um dadurch Wasser zu erhalten. Lond. J. of Arts. Novbr. 1824. p. 246. Dingler etc. J. XVI. 207.

Ryann, Beschreibung und Abbildung der Werkzeuge zum Bohren, um dadurch das gebohrte Gestein unzerkleint herauszuziehen. Mag. aller neuen Erfind. VI. p. 223.

Baillet, Beschreibung eines neuen Instruments (Verificateur de Sondage) zur Wiederholung der Untersuchung der schon mit dem Erdbohrer durchbohrten Schichten. Nicholson J. of nat. Philos. IV. 227. J. des Min. No. 56. p. 567. Soc. Philomath. An. 8. p. 117.

Hericart de Thury, Beschreibung des Erdbohrers von der General-Inspect. der Steinbrüche im Dep. de Seine. J. de Seines. No. 186. p. 401.

Failings verbess. Erdbohrer (durch Pferdekraft bewegt). Franklin, Journ. VI. 4. p. 261. Dingler etc. J. XXXVI. 223.

Geberts verbesserter Erdbohrer. Register of Arts. Mai. 1830. Dingler etc. J. XXXVII. 162.

Kilas Gedanken von Aufsuchung der Erze nach Anweisung loser Grausteine. Vetensk. Academ. Handl. A. 1740. p. 190. Schwed. Acad. Abhandl. 1740. p. 233.

---

*) inclus. vom Erdbohren und dem Bohren auf Quellen.

Stelzner, über die unsichern Kennzeichen beim Aufsuchen der Gänge. Schr. d. Gesellsch. naturforsch. Fr. z. Berlin. XIII. 22.
Kilas, Phänomena und Experimente beim Aufsuchen der Mineralien. Acta Litt. et Scient. Sueciae A. 1739. p. 518.
Degenhardt, über die Anbringung eines Schlammlöffels bei den gewöhnlichen Bohrgestängen. Karsten, Archiv für Miner. VII. 185.
Sello, über Seilbohren nach Art der Chinesen. Ebend. VI. 343.
Swab, Versuche, in den Goldgruben von Aedelfors angestellt, wie Berggänge aufzusuchen sind, wenn sie von Klüften abgeschnitten sind, u. Kilas Bemerkungen dazu. Vetensk, Acad. Handl. A. 1751. p. 42. 45. 48. Schwed. akad. Abh. 1751. p. 44. 47. 50.
Sello, über das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer. Karsten, Arch. d. Min. VII. 526.

b. Häuerarbeitslehre oder von den Arbeiten auf dem Gestein.

α. Im Allgemeinen.

Schnell, Beitrag zur Kunst und Wirthschaft der Arbeit auf dem Gestein. (Inhalt: Sprengarbeit mit Luftbesetzung, Dorrung und Anwendung des Bergpulvers, Gedingarbeit auf dem Gestein, Bildung der Häurer, von Gezäh und Bergschmieden). v. Molls Annal. I. p. 61—118 u. 2. H. p. 1—47.
Schultz, Bemerkungen über die Gesteinsarbeit in Sachsen (Reise-Bemerkungen). Karstens Arch. II. 2. p. 105.

β. Sprengarbeit.

aa. Ueber Sprengarbeit im Allgemeinen und ihre Theorie.

Wenzel, neue Erfahrungen über das Schiessen in Bergwerken u. Steinbrüchen. Bergm. J. III. 2. p. 177.
Baaders Beitrag zur Geschichte der Sprengarbeit in Sachsen. Ebend. III. 2. p. 539.
Baaders Versuch einer Theorie der Sprengarbeit. Ebend. V. 1. p. 193.
Zusammenstellung der verschiedenen Gestein-Sprengmethoden mittelst Pulver. Karsten, Arch. II. 3.
Prechtl, Erklärung der Erscheinung der grossen Pressung, welche lockerer Sand der Explosion des Schiesspulvers entgegensetzt, u. **Busse**, Bemerkungen dagegen. Gilbert, Annal. der Ph. XXIII. 249. XXIV. 353.
Dietrich, Versuch einer Erklärung, wie es komme, dass lockerer, auf eine Schiessladung gesetzter Sand der Explosion gewöhnlich stärker widersteht, als die Wände der geladenen Röhre. Prechtls Bemerkungen dazu. Gilbert, Annal. d. Ph. LVI. 42—325.
Gilberts Zusammenstellung der Verfahrungsarten beim Sprengen mit Pulver in Sachsen und England, und Spangenberg, Vorschlag zu einer neuen gefahrlosen Methode. Ebend. LVI. 55.

Blavier, Versuche über die vortheilhafteste Art in den Bergwerken mit Pulver zu sprengen. Ebend. LVI. 314. J. des Min. 1812. Jan.

Nerrian, Versuch einer Erklärung der Sandbesetung beim Sprengen mit Pulver. Gilbert, Annal. d. Ph. LXII. 419.

Busse, Erklärung der Wirkung der lockern Sandbesetzung. Ebend. LVIII. 333.

Parrots Theorie des Pulver-Sprengens mittelst losen Sandes. Ebend. LXIII. 66.

Baillets Beschreibung der verschiedenen Methoden, unter dem Wasser zu sprengen. J. des Min. No. 56. p. 577.

Lelivec de Trezurin, Nachricht über verschiedene Verbesserungen bei der Sprengarbeit nach Jessop, Boduel, de Candolle, Schreiber, Pictet, Gillet-Laumont. Ebend. No. 111. p. 235.

Sandel, Versuche von Sprengung des Erzes und Gesteins mit Anmerkungen von Heimann. Vetensk. Acad. Handl. A. 1569. p. 283. 311. Schwed. Akad. Abhandl. 1769. p. 282. 309.

ββ. Verschiedene Besetzungsarten und Zünd-Methoden.

Paris, über die Zufälle in den Gruben durch Explosion des Pulvers beim Sprengen und die Mittel, diese Gefahr zu vermeiden durch Einführung eines Safety Bar (Sicherheits-Pflock) und eines Instruments, genannt Shifting Cartridge (Schieb-Patrone). Transact. of the Geol. Soc. of Cornesall. I. p. 28.

F. Baader, über die Sprengarbeit mit Luftbesetzung. v. Molls Annal. I. 2. p. 119.

Ueber Jessops Methode der Sandbesetzung bei Sprengarbeit. v. Molls Ephemerid. II. 295.

Stifts Versuche über Jessops Verfahren bei Besetzung der Bohrlöcher zum Sprengen des Gesteins. Ebend. V. 9.

Selb, über die Sägemehl-Besetzung bei Sprengarbeit. v. Molls neue Jahrb. IV. 366.

Jessop, über eine wichtige Verbesserung beim Sprengen mit Pulver (durch Sandbesetzung); Bestätigung derselben durch Harrison; und über die Zersprengung zweier Flintenläufe durch Sandladung. Nicholson, J. of nat. Phil. IX. 232. 241. XII. 40. Gilbert, Annal. d. Ph. XXII. 113.

Versuche über Jessops Methode in den Alpen, um ihre Anwendbarkeit und Theorie zu prüfen, angestellt von Pictet, Baduel, de Candolle, Bertrand; zusammengestellt im Auszuge von Gilbert. Bibl. brittan. V. 29. p. 74. 184. 271. 381. V. 30. p. 188. Gilbert, Annal. d. Ph. XXII. 225.

Gilbert, Sprengversuche mit Sand- und anderer Besetzung zu Rothenburg u. Klausthal. Gilbert, Annal. d. Ph. LVI. p. 71.

Spangenberg, Anweisung zu einer völlig gefahrlosen Verfahrungsart bei Besetz. d. Bohrlöcher (Jessops Methode). Hermbstädt, Kühn u. Baumgärtner, neues Mag. all. Erfind. I. H. 6. p. 322. 325.

Verbesserte Sprengmethode (Jessopsche). Mech. Mag. No. 283. 1829. p. 381. Dingler etc. J. XXXI 382.

Von den Arten, in Bergwerken zu schiessen, besonders wie solches

an einigen Orten und auf dem Zinnwald mit Schwärmerchen verrichtet wird. Otia metall. III. 101.

Bolze, über Anwendung des Percussions-Schusses beim Schacht-Abteufen. Karsten, Archiv f. Min. VII. 187.

ττ. Vom Sprengen mit gemengtem Pulver.

Ueber die Einführung des gemengten Pulvers bei der Sprengarbeit und über die davon zu erwartenden Vortheile. Karsten, Arch. I. 150.

Thürnagel, über die Sprengarbeit mit gemengtem Pulver. Ebend. I. 2. p. 96.

Thürnagel, von der Pulver-Ersparniss auf der Friedrichsgrube zu Tarnowitz durch Einführung des gemengten Pulvers. Ebend. III. 127.

Gibbs, über eine neue Methode, die Kraft des Schiesspulvers zu verstärken (durch gebrannten Kalk). Ebend. III. 79. Silleiman, Amer. J. of science. I. 37.

Blumhof, über das Sprengen mit gemengtem Pulver. Karsten, Arch. II. 216.

Mayer, Erfahrungen über die Kraftverstärkung des Schiesspulvers beim Sprengen, durch Vermengen mit fremdartigen Körpern. Ebend. IV. 125.

Eichholtz, über die Sprengarbeit auf den Gruben mit gemengtem Pulver. Ebend. V. 199.

Thürnagel, Sprengversuche mit verschieden gemengtem Pulver. Ebend. VIII. 140.

Varnhagen u. Meinecke, Versuche über die Verstärkung der Kraft des Schiesspulvers beim Sprengen des Gesteins, durch Beimengung anderer Körper. Gilbert, Annal. d. Ph. LIX. 213.

Blesson, über das Sprengen mit Sandbesetzung und die Verstärkung d. Kraft des Pulvers durch Sägespäne. Ebend. LXIV. 102.

Voit, einige Worte zu den Resultaten der Versuche über die Wirkung des mit Sägespänen vermischten Pulvers beim Sprengen. Dingler etc. J. III. 87.

Blavier, Abhandlung über die Versuche, um das Sprengen mit Pulver ökonomischer zu machen. J. des Min. No. 181. p. 19.

γ. Beschreibung und Anfertigung von Häuergezäh.

Ueber die Verfertigung des Häuergezähs in den Freiberger Bergschmieden. Lampe, Mag. VIII. 251.

v. Oeynhausen, Beschreibung des bei dem Steinkohlenbergbau in der Grafschaft Mark (Westphalen) gebräuchlichen Gezähs. Karsten, Arch. V. 277.

Crawhall, über die Werkzeuge der Alten zum Sprengen in Bergwerken. Ann. of Phil. März 1824. p. 214.

δ. Vom Verdingen auf dem Gestein.

1. Volums-Berechnungen des zu gewinnenden Gesteins.

Bestimmung des Raums, den ein Kubikzoll Gestein im Kübel einnimmt, nebst ein paar Beispielen. Lempe, Mag. I. 42.

Findung eines Orts körperlichen Inhalts, nebst ein paar Beispielen als Anwendung beim Verdingen der Förderniss von Oertern, bei Kostenanschlägen vom Oerterbetrieb etc. Ebend. I. 51.
Eine zum Oerterbetrieb gehörige Aufgabe. Ebend. I. 70.
Heuser, Vergleichung verschiedener Methoden, das Verhältniss auszumitteln, in welchem anstehende Massen durch bergmännische Gewinnung aufgelockert werden. Studien des Götting. bergm. Vereins. I. 287.

2. Geding-Berechnungen.

Ohngefähre Kostenberechnung bei Absinkung eines Zieh- und Fahr-Schachts von 6 Fahrten (20 Lachter). Lempe, Mag. II. 113.
Formeln zur Berechnung der Kosten, welche die Herausschlagung eines Lachters Gestein erheischt. Ebend. IV. 161.
Gesammelte Erfahrungen über die Häuerarbeit von Oertern, nebst Berechnungen zum Behuf des Verdingens auf dem Gestein. Ebend. X. 157. J. des Min. No. 97. p. 17.
Lempe, drei Kostenanschläge über die Absinkung eines 20 Lacht. tiefen seigern Tageschachts zu Freiberg, Annaberg und Marienberg in Sachsen. Lempe, Mag. XI. 63.
Werner, von den verschiedenen Graden der Gesteinsfestigkeit. J. des Min. No. 97. p. 5. Bergm. J. I. 1. p. 4.
Böbert, Erfahrungssätze zur Anwendung beim Verdingen auf dem Gestein und bei der Mineralien-Gewinnung. Karsten, Arch. XIII. 49.

c. Von der Veranstaltung und dem Betrieb der Grubenbaue.

α. Allgemeine und vermischte Gegenstände.

Verschiedene Artikel und Fragen, die Gruben betreffend. Philos. Tr. A. 1666. p. 330.
Glanvil, Antwort auf verschiedene Fragen (die vorigen), die Bergwerke betreffend. Ebend. A. 1667. p. 525. A. 1668. p. 767.
K. A. Gerhard, über die Gegenstände, welche bei Anlagen der Gruben Aufmerksamkeit verdienen. Mem. de Berlin A. 1796. Mem. Philos. Experiment. p. 80.
Schmidt, von dem unterirdischen Baue bei Bergwerken. Abhandl. d. Bairisch. Akad. VIII. p. 279.
Hellot, über den Betrieb (exploitation) der Gruben. Mem. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1756. Mem. p. 134. 210.
v. Böhmer, über die vortheilhafteste Vertheilung der Mannschaft beim Grubenbau. Bergm. J. III. 2. p. 349.
Rettberg, über die vortheilhafte Vertheilung der Luftlöcher eines Stollens und ihre Anzahl. Lempe, Mag. XII. 3.
Schultz, über Sicherung und Befestigung beim Bergbau. Karsten, Arch. IV. 63.
Eine neue Vorrichtung zum Einfahren in die Gruben. Industr. belge No. 68. A. 1828. p. 2. Ferussac, Bull. des scienc. techn. Jan. 1830. p. 167.

β. Bau auf stockförmigen Lagerstätten.

Baillet, Abhandlung über die Abbauarten der in mächtigen Massen (en amas) vorkommenden Mineralien. J. des Min. No. 43. p. 507.

Darcets Rapport über die vorige Abhandlung v. Baillet. Ebend. No. 43. p. 487.

γ. Betrieb der Stein- und Braunkohlen-Gruben.

αα. Vorrichtung und Abbau der Kohlenflötze.

Farey, über verschiedene Methoden der Steinkohlen-Gewinnung. Phil. Mag. No. 298. Febr. 1823. p. 99.

Lattermann, vom Bau auf Steinkohlen. Neues Bergm. J. IV. 305.

Heintzmann, über Vorrichtung und Abbau von Kohlenflötzen, mit besonderer Beziehung auf Oberschlesien. Karsten, Arch. II. 2. p. 34.

v. Oeynhausen u. **v. Dechen**, Bemerkungen über den Steinkohlen-Bergbau in den Niederlanden und dem angrenzenden Theil des nördlichen Frankreich. Ebend. X. 107.

Struve u. **Berthaut**, Theorie der Verwerfungen (Rücken) und die Art, wie man sie beim Steinkohlen-Bergbau erkennt u. ihnen begegnet. J. des Min. No. 13. p. 56.

Nöggerath, über den Tummelbau auf Braunkohlenflötzen am Rhein. Schweigger, Jahrb. d. Ph. u. Ch. XIX. 262.

v. Oeynhausen und **v. Dechen**, über die Einrichtungen des Steinkohlenbergbaus in England. Karsten, Arch. für Min. VI. 3. Hartmann, Jahrb. der Min. I. 326. (Auszug).

v. Dechen, Beschreibung des Kuhlen- und Tummelbaues in dem Brühler Braunkohlenverein (Rheinpreussen). Karsten, Arch. für Min. III. 413.

ββ. Mittel gegen den Grubenbrand und dessen Ursachen.

Beobachtungen über die Ursachen der Entzündung der Kohlengruben und Mittel, ihnen vorzubeugen oder sie zu unterdrücken. J. des Min. No. 4. p. 27.

Notiz über die Mittel, um das Umsichgreifen der Grubenbrände aufzuhalten. Ebend. No. 118. p. 321.

v. Flurl, über die Erhitzung und Entzündung der Steinkohlen durch den Zug einer zusammengepressten Luft. v. Moll, neue Jahrb. V. 391.

Bald, über die Brände in Steinkohlengruben und die Mittel, sie zu verhüten u. zu erlöschen. Edinb. new phil J. 1828. H. 2. p. 101.

Dasselbe übersetzt u. mit Bemerkungen v. Charpentier. Karsten, Arch. für Min. I. 357.

Kümmer, über die Veranlassung des Brandes in Steinkohlengruben durch Selbst-Entzündung. Ebend. II. 234.

Erdmenger, die Fuchsgrube bei Waldenburg in Niederschlesien

und Geschichte eines Grubenbrandes auf den Kohlenflötzen 10 und 11 jener Grube. Karsten, Arch. für Min. IV. 218.

δ. Anhang. Von der Torfgewinnung.

Lust, Bemerkungen über den Torf, dessen Eigenschaften, vortheilhafte Gewinnung und Entstehung. Annal. d. ökon. Gesellschaft in Potsdam. II. 1. p. 80.
Beschreibung des Verfahrens beim Torfstechen im Halberstädtschen und besonders bei Schadeleben. Neues Bergm. J. I. 3.
Von den Torfstechereien bei Frese und Schadeleben, nebst einem Anhang von der Torfarbeit auf dem Brocken. Voigt, neue u. bergm. Abhandl. I. 141.
Ribaucourt, Instruction zum Torfstechen. J. des Min. No. 6. p. 41.

ε. Von den Arbeiten im schwimmenden und lockern Gebirge.

Thürnagel, über die Arbeiten im schwimmenden Gebirge auf der Friedrichsgrube zu Tarnowitz. 1) Schachtabteufen mit Getriebzimmerung. Karsten, Arch. II. p. 143. IV. 212. 2) Getriebarbeit in Strecken. Ebend. V. 3. 3) Die Mauerarbeiten dabei. Ebend. IX. 153.
Thürnagel, Beschreibung einer sehr scwierigen Arbeit im schwimmenden Gebirge auf dem neuen tiefen Friedrichstollen bei Tarnowitz, mit Anwendung von eisernen Pfählen. Ebend. XVIII. 3.
Senf, Beschreibung der Vorrichtung, mittelst welcher man in Oldesloh den Salzschacht durch eine 100 Fuss mächtige Triebsandschicht abteufte. Neues Mag. all. Erfind. III. B. 6. p. 337.
Hülsse, Mittheilung einiger Erfahrungen bei der Niederbringung eines Bohrlochs (durch schwimmendes Gebirge) im Hauptschacht zu Kötschau. Karsten, Arch. für Min. etc. I. 400.
Brunel, über eine neue Art, Stollen zu graben, Behufs des Tunnels unter der Themse in London. Edinb. phil. J. Apr. 1824. p. 276. Dingler etc. J. XIV. 317.
Baur, Beschreibung des Schachtabteufens im schwimmenden Grandgebirge auf der Zeche vereinigte Sellerbeck im Mühlheimschen (Westphalen). Karsten, Arch. für Min. etc. VII. 174.

d. Vom Gruben-Ausbau.

α. Von der Zimmerung.

Beitrag zur Zimmerung. Lempe, Mag. IX. 362.
Schultz, Bemerkungen über Zimmerung und Mauerung in den sächsischen Gruben. Karstan, Arch. II. 2. p. 113. 117.
Böbert, Erfahrungssätze bei der Zimmerung unter und über Tage. Ebend. XVI. 78.
Du Hamel, Miché u. Mathieu, Abhandlung üb. die Strecken-Zimmerung. J. des Min. No. 24. p. 5.
Daubuisson, über die Picotage und Cuvelage in den Steinkohlengruben bei Anzin. Ebend. No. 105. g. 161.
Ueber die Picotage s. auch in v. Oeynhausens und v. Dechens

Bemerkungen über den Steinkohlen-Bergbau in den Niederlanden. Karsten, Arch. X. 107 sq.

β. Von der Grubenmaurung.

Du Hamel, Nachricht über die Art der Maurung auf den Kohlengruben zu Citry (Dep. du Calvados). Annal. des Min. V. 263.

Lamé u. Clapeyron, Abhandlung über die Festigkeit der Gewölbe. Ebend. VIII. 789.

Regeln zur Berechnung des Nutzens, den die Stoss- und Förstenmaurung vor der Zimmerung hat. Lempe, Mag. III. 92.

Böbert, Erfahrungssätze bei der Tage- und Gruben-Maurung. Karsten, Arch. für Min. V. 220.

Kostentabellen über gefertigte Grubenmaurung. Lempe, Mag. XII. 163.

Ueber die Construction der kreisförmigen Förstengewölbe nach geometrischen Grundsätzen. Ebend. XIII. 241.

Gesammelte Nachrichten über die Grubenmaurung in Sachsen. Ein Beitrag zur Geschichte dieser Arbeit. Bergm. J. VI. 1. p. 289.

Lempe, Beiträge zur Technik der Grubenmaurung. Ebend. VI. 1. p. 369.

Guillemin, Notiz über die Schachtmaurung auf den Gruben von Fins in Frankreich. Annal. des Min. XIII. 85.

e. Wetterlehre.

α. Ursachen, Beschreibung und Untersuchung böser Wetter.

Versuch und Bemerkungen, einen giftigen Dampf- oder Schwaden in der Kupfergrube Quekke in Norwegen betreffend. Von Browallius. Vetensk Acad. Handl. A. 1743. p. 129. Schwed. akad. Abh. 1743. p. 96. v. Moll, Nebenstunden. p. 273.

Longmire, über den Ursprung des gekohlten Wasserstoffgases in den Kohlengruben. Ann. of Phil. 1815. VI. p. 172.

Haussmanns Bemerkungen über die im Anfange des Jahres 1805 auf dem Weinstöcker Grubengebäude bei St. Andreasberg am Harz hervorgedrungenen bösen Wetter und über die dadurch veranlassten Erscheinungen. Holzmann, Hercyn. Arch. p. 252. Gilbert, Annal. d. Ph. XXI. 333.

Lempe, kurze Darstell. der Erzeugungsart böser Wetter. Lempe, Mag. V. 81.

Von den brennbaren Wettern auf der Zinngrube Rothegrube bei Eibenstock in Sachsen. Ebend. VI. 142.

Gilberts Untersuchung böser Wetter aus dem Steinkohlenbergwerk zu Dölau bei Halle (gemeine böse Wetter aus kohlensaurem Gas gemengt). Gilbert, Annal. d. Ph. XXI. 348.

Zimmermann, neues Beispiel von schlagenden Wettern in einer Blei- und Silbergrube am Harz, und Beschreibung des merkwürdigen Durchschlags auf der Grube Bergwerkswohlfahrt in die alten Haus Braunschweiger Gebäude, wobei jene Wetter vorgekommen sind. Karsten, Arch. XIX. 499.

Erdmenger, über die schlagenden Grubenwetter auf der neuen

Heinrichs - Grube im Waldenbuger Revier in Niederschlesien. Karsten, Arch. für Min. V. 208.

v. Humboldt, über Grubenwetter. Crell, chem. Ann. 1795. II. p. 99.

β. Unglücksfälle durch böse Wetter und Rettung der Verunglückten.

Nöggerath, Nachricht von einem merkwürdigen Unglücksfall, der sich beim Bergwesen durch Compression der Luft zugetragen hat. Schweigger, Jahrb. d. Ph. u. Ch. XIX. 361.

Macquart, über die Rettung der Erstickten in den Gruben und die Mittel, diesem Uebel vorzubeugen. J. des Min. No. 13. p. 78. No. 14. p. 1.

Ein merkwürdiger Unglücksfall durch böse Grubenwetter. Karsten, Arch. XVI. 208.

γ. Mittel zum Schutz gegen böse Wetter.

αα. Um das Athmen möglich zu machen.

Nachrichten über A. v. Humboldts Bemühungen zur Erleichterung des menschlichen Aufenthalts in bösen Grubenwettern. v. Moll, Jahrb. II. 193. v. Crell, chem. Annal. 1796. II. p. 99. 185.

Beschreibung zweier von Humboldt erfundenen Maschinen, um in schlechten Wettern sich zu schützen. J. des Min. No. 47. p. 839.

v. Humboldt, Beschreibung seines Respirations - Apparats und der nicht verlöschenden Grubenlampe. Voigt, Mag. d. Naturkunde. I. 1. p. 144.

ββ. Mittel, um Explosionen der brennbaren Wetter zu verhindern.

Davys Sicherheitslampe bei schlagenden Wettern. Karsten, Arch. I. 165.

Verbesserung der Davyschen Sicherheitslampe durch Neumann. Ebend. II. 173.

Bericht über den Erfolg der Einführung der Davyschen Sicherheitslampen gegen schlagende Wetter in den Steinkohlen-Gruben des Dürener Bergamts-Reviers. Ebend. II. 2. p. 159.

Von den Sicherheitslampen mit feinen Drathgeflechten des Herrn Davy, nebst Bemerkungen dazu von Buddle-Hudgson. Zusammengestellt von Gilbert. Gilbert, Annal. d. Ph. LVI. 115.

Gilbert, zur Bestätigung des Nutzens der Davyschen Sicherheitslampen. Ebend. LIX. 252.

Chevremont, über die nothwendigen Verbesserungen an der Davyschen Sicherheitslampe. Ebend. LIX. 335. 353. Schweigger, Jahrb. für Ph. u. Ch. XXIX. 36. Annal. des Min. VIII. 209. IX. 250.

Ueber die Sicherheitslampe des Hrn. Davy, von Baillet, Lefroy. Annal. des Min. I. 177.

Praktische Instruction zur Anwendung der Sicherheitslampen in den Gruben und die Mittel, ohne Gefahr an die Wetternöthigen Orte zu gelangen. Ebend. X. 3.

Dr. Clanny, über die Mittel, ein stetes Licht in den Kohlengruben zu unterhalten, ohne Explosionsgefahr. Phil. Transact. A. 1823.

Ueber Beleuchtung der Kohlengruben. Ann. of Phil. 1826. II.

Bericht über die Versuche mit Dr. Clannys Schwadenlaterne in einigen Kohlengruben von Newcastle. Ebend. 1816. Mai.

Bemerkungen über Davys Laterne. New monthly Mag. Jan. 1816.

Dr. Reid Clannys Brief an die Eigenthümer der Kohlengruben (ohne Explosion). Ebend. Jan. 1816.

Dr. J. Longmire, Bemerkungen über die Drathgeweblampe von Davy. Ann. of phil. Jul. 1816.

Ueber Schwadenlaternen (Zusammenstellung aus den englischen Journalen). Okens Isis. 1817. 2. H. p. 226.

Wood, Mittel, die inflammabeln Gasarten in den Gruben zu zerstören (durch Abbrennen in kleinen Quantitäten). London J. of arts. Octb. 1827. p. 72. London and Paris Observer. 28. Octb. 1827. Ferussac Bull. des sc. techn. Febr. 1828. p. 144. Dingler etc. J. XXVII. 29. Prechtls Jahrbücher. XV. 153.

Roberts Sicherheitslampe (verbesserte Davysche). London J. of arts. Mai 1827. p. 164. Dingler etc. J. XXV. 224.

Baillets Methode des Steinkohlen-Abbaus in brennenden Wettern und von den Mitteln, ihre schädliche Explosion zu verhindern. J. des Min. No. 18. p. 1.

Libris Theorie über Davys Sicherheitslamge. London J. of arts. Octb. 1828. p. 32. Dingler elc. J. XXX. 314. Prehtls Jahrb. XV. 154.

Patrins Brief an Tilloch über die Mittel, den tödlichen Wirkungen der Mofetten (brennenden Wetter) in den Kohlengruben vorzubeugen. Philos. Mag. Jan. 1810. J. des Min. No. 174. p. 445.

Bonnets Verbesserungen an den Sicherheitslampen. Rep. of Patent Invent. Juli 1829. p. 395. Dingler etc. Journ. XXXIV. 125.

Mammatt, über die Entwicklung und Ableitung der entzündlichen Grubenwetter in den Kohlengruben. Karsten, Arch. f. Min. VIII. 259.

d. Vom Wetterzug, Mittel, ihn zu bewirken und die Wetter zu verbessern.

Jars, Beobachtungen über den Wetterzug in den Gruben und die Mittel zu seiner Beförderung. Mem. de l'acad. des sc. de Par. A. 1768. Hist. p. 18. Mem. p. 218. 229.

Anfrage wegen eines besondern Vorfalls, den Wettermangel betreffend. Schrift d. Berl. Gesellsch. naturf. Fr. VII. 325.

J. Ryan, Beschreibung einer neuen Methode, die Kohlengruben mit Wettern zu versorgen. Annal. des Min. VIII. 439. The Rep. of Arts. Man. etc. XXXII. sec. ser. 1818. p. 165. Karsten, Arch. IX. 253.

Taylor, über den Wetterzug auf Kohlengruben. Annal. of phil. III. 1814. p. 196. 394. 396. VI. p. 416.

Menzies, über den Wetterzug auf Kohlengruben. **Ebend.** VII. 1816. p. 283.

Lempe, Beispiele, wetternöthigen Oertern und Schächten Wetter zu verschaffen. **Lempe, Mag.** V. 116. VII. 220.

Rosenthal, Versuch, mit Hilfe des Barometers und Thermometers den Gang der Wetter in den Gruben zu bestimmen. **Lichtenberg, Mag.** II. 3. p. 99.

Thürnagel, Versuche über die Verbesserung der Wetter in den Gruben durch Chlorkalk. **Karsten, Arch.** XVIII. 323.

v. Pannewitz, über die Ableitung der brandigen Wetter auf der Grube Königsgrube in Oberschlesien, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Grubenbrände in Oberschlesien. **Karsten, Arch. für Min.** VIII. 137.

ε. Ueber Wettermaschinen.

Der Harzer Wettersatz zu einem Wetterbläser abgeändert. **Lempe, Mag.** V. 76.

Anmerkungen über die Erfindung eines durch Wasser geliederten Gebläses, besonders in Bezug auf die Harzer Wettersätze. **Crell, chem. Annal.** 1794. II. p. 332.

Apparat zur Erneuerung der Luft in den schottischen Bergwerken Bergwerken (Einsaugen durch eine Art von Wassertrommel). **Thomson, Ann. of Chim.** 1814. **Prechtls Jahrb.** I. 453.

Sweeny, Beobachtungen über die Ventilation der Bergwerke (Vorschlag zu einem Wassersauger durch Wassergebläs-Maschinen). **Ann. of phil.** Nov. 1820. No. 95. p. 377. **Dingler** etc. J. IV. 104.

Stelzner, Beobachtungen über die Grubenwetter nebst Beschreibung einer neuen Wettermaschine. **Schrift. d. Berl. Gesellschaft naturf. Fr.** VII. 295.

Beobachtungen über eine Wetterblende (un porte-vent de cuir) um Wetterzug in den Gruben zu erzeugen. **Mem. de l'acad. des sc. de Par.** A. 1723. Hist. p. 120. **Edit. Octavo.** A. 1723. **Hist.** p. 177.

f. Förderlehre.

α. Im Allgemeinen.

Praktischer Beitrag zur Grubenförderung. **Lempe, Mag.** VII. 228.

Regulativ der Maasse der Förderungsgefässe in Freyberg de ao. 1788. **Bergm. J.** I. 1. p. 181.

Schultz, Bemerkungen über die Förderung beim sächsischen Bergbau. **Karsten, Arch.** II. 2. p. 125.

Böbert, Erfahrungssätze bei der Förderung über Tage, in Schächten und auf Strecken. (Sehr gut.) **Karsten, Arch. f. Min.** V. 251.

β. Ueber die Streckenförderung.

αα. Mit Karren und Händen.

Lempe, Beitrag zur Lehre von der Grubenförderung. Ueber Effect der Huntestösser. **Bergm. J.** II. 2. p. 871.

Beschreibung von einigen neuen grossen deutschen Hunten und einigen an den Huntestrassen angebrachten Vortheilen. Beyers Beitr. z. Bergbauk. p. 271.

Die Menge Hunte durch Rechnung zu finden, welche in einer Schicht gestossen werden können. Lempe, Mag. IV. 164. VI. 186.

Lempe beantwortet die Frage, ob die Hunteförderung wohlfeiler als die Karrenförderung sej, durch ein aus der Erfahrung genommenes Beispiel mittelst hierher gehöriger Berechnung. Ebend. VI. 111.

Friedrich, Beschreibung und Abbildung eines vortheilhaft befundenen Karrens zur Förderung der Erze auf dem Harz. Mag. aller neuen Erfind. III. 173.

Beschreibung und Berechnung eines Huntelaufs über Tage auf der Grube Neu-Glück u. Dreieichen bei Freiberg in Sachsen. Lempe, Mag. IX. 225.

Regeln zur Berechnung des Mechanischen bei einem Hunte. Ebend. III. 55.

Stockicht, Beschreibung eines auf dem Sachsenhäusser Bergwerke eingeführten grossen, mit einer beweglichen Achse und einem vorlaufenden Spurnagel versehenen Hunte. Bergbauk. II. p. 49.

ββ. Förderung auf Schienenwegen.

v. Oeynhausen, über den Effect der Wagen auf Schienenwegen bei der Grubenförderung. Karsten, Arch. IV. 102. 323.

v. Oeynhausen und v. Dechen, über Schienenwege in England. Ebend. XIX. p. 3—253.

v. Dechen, über die Tragkraft gegossener eiserner Schienen. Karsten, Arch. für Min. VI. 370.

Die Schienenwege in England, besonders zu Newcastle. Von Gallois. Annal. des Min. III. 129.

γγ. Navigations-Förderung.

Heinzmann, Vergleichung der Navigations-Förderung auf schiffbaren Stollen mit Pferde-Förderung auf Schienenwegen, mit oder ohne Maschinen-Schachtförderung. Karsten, Arch. IV. 147.

γ. Ueber die Schachtförderung und die dazu gehörenden Maschinen.

αα. Mit Haspeln.

Die von den viermännischen Haspeln zu erwartenden Vortheile. Bergm. J. VI. 1. p. 349.

Böbert, Erfahrungen über den Hornhaspel. Karsten, Archiv XII. 366.

Berechnung der Förderlöhne beim Abteufen eines Zieh- und Fahr-Schachtes von 30 Lachtern. Lempe, Mag. II. 106.

Allgemeine Anleitung zur Berechnung der Förderlöhne, die beim Absinken eines Schachts vorfallen. Bergm. J. II. 1. p. 237.

v. Busse, das Schwungrad am Berghaspel betreffend. Gilbert, Annal. d. Ph. LXVII. 193.

Hecht, über die Wirkung der Menschenkraft an der Kurbel oder dem einmännischen Haspelhorn. Neues bergm. J. IV. 185.
Lempe, kurze Anleitung zur vortheilhaften Anordnung und Berechnung eines Hornhaspels. Ebend. VII. 191.
Beschreibung eines andern Hornhaspels. Ebend. VIII. 110.
Den Inhalt eines Kübels zu finden, dessen Grundflächen Ellipsen sind. Bergm. J. II. 799.

ββ. Mit Göpeln und andern Maschinen.

Lempe, Beitrag zur Lehre von der Grubenförderung (Effecte der Pferdegöpel). Bergm. J. II. 3. p. 871.
Tabellarische Darstellung der für verschiedene Förderteufen durch einen gut gebauten Pferdegöpel gegen die gemeine Haspelförderung bewirkten Ersparniss an Förderlöhnen. Lempe, Mag. XII. 157.
Beschreibung des gewöhnlichen Verfahrens, wie man bei der Fortbringung der Leitung eines Treibeschachts die Lage der Einstriche bestimmt, u. Angabe einer andern Methode dazu. Lempe, Mag. XIII. 84.
Beitrag zur Berechnung des Vortheils der Pferdegöpel gegen die Förderung mit Menschenhänden. Bergm. J. II. 1. p. 55.
Plan zur vollkommenen Beschreibung eines Pferde- und Wassergöpels. Lempe, Mag. XII. 87. 115.
Beschreibung der Fördermaschinen und Wasserhebzeuge der Alten nach Agricola. Ebend. XIII. 94.
Beitrag zu den bei einem Göpel vorkommenden Rechnungsaufgaben und Berichtigungen dazu von Gilbert. Bergm. J. I. 2. p. 614. VI. 1. p. 237.
Kostenbetrag eines kleinen, auf der Grube Hülfe Gottes zu Memmendorf in Sachsen erbauten, Göpels. Ebend. II. 1. p. 555.
Wellner, über die beiden Treibwerke (Wassergöpel) auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg. Ebend. II. p. 1069.
Ueber die Pferde-Göpel mit Spiralkorb. Ebend. IV. 1. p. 36.
Erler, ausführliche Beschreibung des Pferdegöpels auf der Grube Neuer Morgenstern bei Freiberg.
Vorrichtung einer Fördermaschine durch ein Wasserrad, welches sich immer nach einer Seite dreht. Mechan. Mag. No. 133. p. 321. Dingler etc. J. XX. 434.
Tonkins, Vorrichtung zu derselben Absicht. Mechan. Mag. Octb. 1826. p. 361. Dingler etc. J. XXII. 468.
Arkwright, Beschreibung und Abbildung einer Maschine zum Erzfördern. (Mit Kette ohne Ende). J. des Min. No. 67. p. 19. Mag. all. neuen Erfind. IV. 10.
Beschreibung und Abbildung eines sehr leichten und einfachen englischen Pferdegöpels. Mag. all. neuen Erfind. VI. 378.
Baillet, über verschiedene Strecken- und Schachtfördermaschinen. J. des Min. No. 59. p. 829.
Bouesnel, Nachricht von einer neuen Schachtfördermaschine auf den Gruben zu Vedrin. Ebend. No. 155. 385.
Bouesnel, Nachricht über eine Wassersäulenmaschine zur Rotation (und Förderung) eingerichtet auf den Bleigruben zu Vedrin. Annal. des Min. IV. 59.

Gotthards Beschreibung und Abbildung eines Kehrrads zum Gebrauch bei Bergwerken. v. Moll, Ephemer. II. p. 28. Mag. all. neuen Erfind. VI. p. 8.

v. Leibnitz, misslungene Versuche an den Bergwerksmaschinen (Treibwerke). Bergbaukunde II. 199.

Lindbom, Beschreibung eines neuen Pferdegöpels (mit konischem Korb) beim Porsberg in Schweden. Neues bergm. J. II. p. 228. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1796. p. 97.

Berechnung der Wirkung und des Nutzens eines Pferdegöpels. Lempe, Mag. II. 119.

Darstellung der vorzüglichsten Resultate des Mechanischen bei 6 Pferdegöpeln in dem Freiberger Bergamts-Reviere. Ebend. IV. 145.

Kostenanschlag über einen Wassergöpel. Ebend. VI. 67.

Beschreibung eines neu erbauten Kehrrads und Beobachtungen beim Bau desselben. Ebend. VII. 270.

Was für Holz ist mit Vortheil bei einem Göpel zu gebrauchen? Ebend. IX. p. 178.

Delneufcourt, Beschreibung einer Vorrichtung, um die Schachtförderung zu erleichtern. (Durch Seile ohne Ende). Bory de St. Vincent, Drapiez et Mons, Annal. général des Sc. Livr. VII. Jan. 1822. Dingler etc. J. V. 129.

Featterstonhaugh, Beschreibung eines neuen Mechanismus für die Gegengewichte für die Seile und Ketten in den Schächten. J. des Min. No. 88. p. 260. Transact. of the Soc. for the Encourag. of Arts. XVII. 338.

Lejonmark, Bemerkungen zu Lindboms Abhandlung über die konischen und cylindrischen Treibekörbe. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1796. p. 106.

Lindbom, vom konischen Korb. Ebend. A. 1798. p. 203.

77. Ueber Grubenseile und deren Anfertigung.

1. Hanfseile.

Winklers Schriften über die Verfertigung, Verbesserung und Erhaltung der Grubenseile. Bergm. J. II. 2. p. 635.

v. Oppel, über die Verfertigung der Bergseile im Freiberger und im Schneeberger Bergamts-Revier. Ebend. II. 2. p. 643.

Beitrag zur Oekonomie der Treibeseile. Ebend. IV. 1. p. 400.

Ueber die Harzer Treibseile in Vergleichung mit den sächsischen. Ebend. VI. 1. p. 177.

Nöggerath, über die Bandseile und deren Vervollkommnung. Karsten, Arch. IV. 95.

Tredgold, über die Eigenschaften der Seile und die Güte derselben, insofern diese von ihrer Verfertigung abhängt. Repert. of patent Invent. Mai 1816. p. 298. Dingler etc. J. XXI. p. 22.

Ueber die Verfertigung platter Seile zum Bergwerksgebrauch. Mag. all. neuen Erfind. I. 263.

Beschreibung und Abbildung einer neuen Maschine zur Verfertigung des Seilwerks, besonders zum Gebrauch der Schiffahrt und des Bergbaus. Ebend. II. B. 3. p. 157.

Böbert, Erfahrungssätze über die Kosten und Haltbarkeit der bei der Grubenförderung gebräuchlichen Treibseile. Karsten, Arch. für Min. V. 237.

Von der Verfertigung der Bergseile im Freyberger Revier in Sachsen und von der Dauer und Festigkeit der Seile. Lempe, Mag. XIII. 156.

Grimham, verbesserte Methode, flache Seile mittelst Maschinen zu fertigen, die durch eine Dampfmaschine bewegt werden. Repert. of Arts. Jan. 1824. p. 1. Dingler, etc. J. XIV. 307.

2. Eiserne Seile und Ketten.

Ueber Fabrikation eiserner Tauwerke. Dingler etc. J. XV. 390.

Holl, über Kettenseile und ihren Nutzen. Edinb. phil. J. Oct. 1825. p. 317. Dingler etc. J. XVIII. p. 430.

Arraman u. Piper, Verbesserung in der Zubereitung des Eisens zur bessern Bereitung der Ketten und Taue. London J. of Arts. Jan. 1824. p. 1. Dingler etc. J. XII. 59.

Ueber die eisernen oder sogenannten Kettentaue. Arch. des decouvert. et des invent. faites en 1824. Prechtls Jahrb. VIII. 259.

3. Ueber die Förderung auf Steinkohlengruben insbesondere.

Nachrichten von der Verbesserung der Märkischen Steinkohlen-Schiebewege. Bergm. J. VI. 1. p. 432.

Ueber die Strecken- und Schachtförderung bei den Steinkohlengruben in der Grafschaft Wetter. Ebend. VI. 2. p. 495.

Heinzmann, Uebersicht der im Oberschlesischen Kohlen-Revier üblichen Förderungsmethoden. Karsten, Arch. II. 28.

v. Oeynhausen und v. Dechen, über die Förderungsmethoden im Königl. Preuss. Märkischen Beramts-Revier (Westphalen). Ebend. VII. 86. 396.

g. Ueber Wasserbau- und Wasserwirthschaftslehre beim Bergbau.

Betrachtung über die Erfindung und den Nutzen, Flusswehre mit Steinen zu bauen, nebst Beschreibung eines solchen für das Schindlersche Blaufarbenwerk b. Schneeberg in Sachs. Bergm. Bestr. z. Bergbauk. p. 396.

Beschreibung des eisernen Teichzapfen-Gerinnes und des neuen Striegelzapfens am Filzteich b. Schneeberg in Sachsen. Ebend. p. 310.

Stelzner, Beschreibung der Anlage und des gegenwärtigen Zustandes der Wasserleitungen des obern Burgstädter Zugs bei Klausthal am Harz. Bergbaukunde I. 107.

Lempe, über die Berechnung des Fassungsraums eines Teichs u. etwas von dessen Ausmessung. Neues bergm. J. II. p. 382.

Allgemeine Bestimmung der Grösse und Gestalt des Dammes bei Bergwerksteichen. Lempe, Mag. I. 76.

Anleitung zur Berechnung und Messung der Geschwindigkeit und

Menge des Wassers bei Kunstgräben, Spundstücken, Wasserleitungen etc. Ebend. II. 172.

Nachricht von einem im Grossen angestellten Versuche über die Menge Wasser, welche aus Kunstgräben durch die Ausdünstung verloren geht, nebst Beilagen. Ebend. IX. 130.

Lempe, über Zuleitung, Aufsammlung und Benutzung der Aufschlagewasser. Ebend. XI. 2.

Lempe, allgemeine Lehren der Wassermessung in Kunstgräben, Spundstücken, Wasserleitungen und mehreren andern Kanälen. Bergm. J. III. 1. p. 330.

Muthuon, Abhandlung über die Construction der Bergwerks-Kanäle und Aquaducten überhaupt. J. des Min. No. 46. p. 727.

Abhandlung über die Anwendung des Torfs zum Dammbau nach norwegischer und schwedischer Art. Ebend. No. 65. p. 397. Abhandl. d. schwed. Akad. d. Wissensch. T. 36.

h. Wasserhaltungslehre.

α. Im Allgemeinen.

Schultz, Bemerkungen über die Wasserhaltung beim sächsischen Bergbau. Karsten, Arch. II. 2. p. 94.

Sello, über das Verdämmen der Wasser in Schächten. Ebend. IX. 209.

β. Ueber Wasserhaltungsmaschinen, ihre Effecte, Theile und Reparaturen.

Ployer, über Hells Hebel-Maschine zu Schemnitz zur Wasserhebung. v. Moll, Annal. III. 293.

v. Leibnitz, misslungene Versuche an den Bergwerks-Maschinen des Harzes (Windkünste zum Wasserheben). Bergbaukunde I. 305.

Von Bergwerks-Maschinen und besonders von den beim Bergbau gebräuchlichen Rosskünsten. Otia metallica II. 337.

Entwurf, ob und wie ein Druckwerk zur Verbesserung der Künste beim Bergbau bequem anzubringen sein möchte. Ebend. III. 417.

Norbergs Brief über die hydraulische Maschine zu Archangelsky (Wasserschraube). Lempe, Mag. XI. 38.

Völker, Beschreibung einer neuen hydraulischen Maschine zum Wasserheben. Hermbstädt, Museum XI. 64.

v. Derschau, über Wasserhebung durch Luftcompression. Karsten, Arch. XIII. 35.

Seidlers neue hydraulische Maschine zum Heben des Wassers in Bergwerken und Brunnen (durch Luftdruck). Recueil industr. Decbr. 1827. p. 248. London J. of Arts. Octbr. 1828. p. 17. Dingler etc. J. XXVII. 343 XXXI. 166.

Beschreibung der grossen Soolen-Hebungs-Maschine zu Illsang bei Berchtesgaden. Dingler etc. J. IX. 145.

Taylor, Beschreibung einer horizontalen Pumpmaschine im Bergwerk zu Meran in Mexiko. Philos. Mag. New Ser. Apr. 1827. p. 241. Dingler etc. J. XXV. 204.

Beschreibung einer einfachen Wasserhaltungs-Maschine, genannt

Manivelle a manège (ein leichter Pferdegöpel als Pumpenwerk eingerichtet). J. des Min. No. 3. p. 15.

Pronys mathematische Prüfung der vorigen Maschine. Ebend. No. 3. p. 25.

v. Oeynhausen u. v. Dechen, über den Effect der Dampfmaschinen zur Wasserhaltung auf den Kupfer- und Zinngruben in Cornwallis. Karsten, Arch. XVIII. 111.

Martini, über eine Dampfmaschine zur Wasser- und Erzförderung auf der Insel Utön. Dingler etc. J. XXVIII. 172.

Blavon-Duchesne u. Daubuisson, über die Wasserhebungs-Maschine zu Poullaouen. J. des Min. No. 123. p. 161.

Schwab, Untersuchung von der rechten u. vortheilhaftesten Stellung der Schachtgestänge in den Gruben. Vetensk. Acad. Handl. A. 1751. p. 91. Schwed. acad. Abhandl. A. 1751. p. 95.

Lempe, Maximen über die Erbauung der oberschlägigen Wasserräder und Kunstgezeuge. Lempe, Mag. VI. 85.

Lempe, über die zu bewegende Last u. Hindernisslast bei Kunstgezeugen. Ebend. VII. 200. VIII. 106.

Bemerkungen darüber. Ebend. XI. 55.

Die Menge der niedrigen Sätze, welche sich an ein 22 bis 28 Ellen hohes, oberschlägiges Kunstrad anhängen lassen. Ebend. VII. 263.

Ueber das freie Aufsteigen des Hubwassers in der Kolbenröhre eines gangbaren Satzes. Ebend. VIII. 140.

Lempe, über die Einrichtung, Wirkung und Brauchbarkeit der Mendeschen Hubsätze. Ebend. XIII. 257.

Lempe, Beantwortung der Frage, ob die Kunstgezeuge mit oder ohne Vorgelege Vortheile gewähren. Bergm. J. III. 2. p. 400.

Baader, über Verbesserung der Kunstsätze. Ebend. IV. 2. p. 46. V. 1. p. 213.

Nachricht von dem Versuche, Baumrinde zur Liederung der Kolben bei Kunstsätzen zu gebrauchen, nebst einigen Bemerkungen, die Erleichterung des Ganges der Kunstgezeuge betreffend. Ebend. VI. 2. p. 437.

Vorschlag zu einer neuen Einrichtung des Kolbens. Neues bergm. J. II. 181.

Thürnagel, einfaches Mittel zur Verdichtung des gesprungenen Theils eines Wasserhebungssatzes. Karsten, Arch. XVIII. 155.

Vergleichung der Grubenpumpen in Freiberg mit denen auf verschiedenen Gruben in Frankreich. J. des Min. No. 75. p. 222.

Bonnard, über eine neue Art von Pumpenkolben. Ebend. No. 164. p. 89.

Taylor, über die in den Bergwerken gebräuchlichen Pumpen. Taylor, Records of Mining. I. 125.

Wolff, Beschreibung des Heronsbrunnens (Maschine) in den Gruben von Schemnitz, ao. 1756 gebaut. Philos. Tr. A. 1762. p. 547.

Voigt, Geschichte eines Wasserkunst-Geheimnisses vom Jahr 1565. Archiv-Nachrichten. Bergbauk. II. 316.

i. Aufbereitungslehre.

α. Ueber Aufbereitung im Allgemeinen und ihre Grundsätze.

Schmidt, von Scheidung und Aufbereitung geringhaltiger Erze bei Bergwerken. Abhandl. d. Barisch. Akad. V. 225.

β. Von der Scheide-, Klaub- und Setzarbeit.

Rettbergs Grunsätze der Scheidearbeit, Klaub- und Setzarbeit. Lempe, Mag. XII. 73.
v. Böhmer, Beschreibung der Kühschachter Setz-Wäsche bei Freiberg. Bergm. J. III. 1. p. 483.
v. Böhmer, über die Klaube- und Setzwäsche auf der Hilfe Gottes zu Memmendorf in Sachsen. Ebend. IV. 2. p. 110.
Loriot, Maschine zum Waschen und Klauben der Erze zugleich. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1761. p. 161.

γ. Von den Poch- und Waschwerken und der Arbeit darauf.

Löwe, Anleitung zur Berechnung der gesammten zur Betreibung eines Pochwerks erforderlichen Kraft und darauf begründete Vergleichung. Neues bergm. J. III. p. 1.
Historische Nachricht von Pochwerken. Otia metall. III. 127.
Ueber einige im Annaberger Revier in Sachsen beim Nasspochen gemachte Erfahrungen. Bergm. J. IV. 2. p. 372.
Wille, Versuch einer Beschreibung der am Oberharze gelegenen Poch- und Waschwerke und dem dabei üblichen Verfahren. Bergm. J. VI. 1. p. 97.
Swab, Beschreibung der Schlämmwerke beim Goldbergbau zu Aedelfors in Schweden. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1792. p. 270. Crell, chem. Annal. 1793. II, 353.
Cagniard de Latour, Beschreibung eines neuen Wasch- und Schlämmsystems der Kupfererze zu Sainbel und Chessy. Bull. de la Soc. d'Enr. No. 261. p. 73. Dingler etc. J. XXI. 125.
Mornay, Verbesserung in der Aufbereitung der Erze durch Einführung eines Stossheerdes. (In England 1828 für eine neue Entdeckung ausgegeben. Hört! Hört!). Repert. of Patent Invent. Nov. 1828. p. 260. Dingler etc. J. XXXI. 205.
Parrot, über die Anwendung filtrirender Dämme zur Reinigung des schlammigen Wassers bei Erzwäschen. Annal. des Min. deux Ser. IV. 195.
Grandbesançon, Ventilations-Apparat zur Scheidung der Erze von ihrer Gangart. Ebend. IV. 297. Bull. de la Soc. d'Encourag. No. 284. p. 78.
Nachricht von zwei neuen von Franzenau erfundenen Maschinen (Sprudel-Waschwerke) zu Nagyag. Neues Bergm. J. II. p. 405.
Berechnung des körperlichen Inhalts eines Pochwerks-Kastens. Lempe, Mag. II. 218.
Kurze Beschreibung und Vorstellung des Stossheerdes auf Gelobt Land bei Freiberg. Ebend. III. 52.

Duhamel, Beschreibung und Abbildung eines verbesserten Pochwerks (Stempel von oben zu heben). Mag. all. neuen Erfind. V. 36. J. des Min. No. 82. p. 247.

Lefroy, Abhandlung über die Pochwerke. J. des Min. No. 77. p. 363. No. 80. p. 106. No. 82. p. 261. No. 83. p. 351.

Bredberg, über die Sortirung der After, d. h. der Heerdfluth als Mittel zur Verminderung der Aufbereitungs-Verluste. Aus dem Schwedischen von Winkler. Karsten, Arch. XIX. p. 275.

Loriot, Maschine zum Zerkleinern der Erze in den Schmelzhütten. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1761. hist. p. 159.

δ. Von Seifenwerken und Goldwaschen.

Reaumur, Versuch einer Geschichte der goldführenden Flüsse u. Bäche in Frankreich, mit Beobachtungen über das Auswaschen des Goldsandes. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1718. Mém. p. 68. Edit. oct. 1788. p. 24.

Ployer, vom Goldwaschen in der Donau. v. Molls Jahrb. II. 181.

v. Schäffer, über das Verfahren, Gold und Demanten in Brasilien zu gewinnen. Karsten, Arch. XI. 194.

Fuchs, über die Goldwäschen am Ural. Kastners Arch. f. d. gesammte Naturk. XII. 237.

Ueber das Gold und seine Gewinnung in China, nach einem chinesischen Werke. Ferussac, Bull. des sc. nat. Aug. 1824. p. 336.

Bar. de Chastel, Beschreibung einer Maschine zur Separation des Goldes und Silbers mittelst Zermalmung und Amalgamation. Mém. de Génève I. P. p. 141.

ε. Ueber Aufbereitung von Eisenerzen.

Arndt, über die Aufbereitung der Eisenfossilien, nebst Beschreibung einer dazu schicklichen, sehr einfachen Wasch- u. Scheidemaschine. v. Moll, neue Jahrb. V. 75. 174.

Vorschlag zu einer neuen Maschine zum Waschen des Eisenbohn-Erzes. Mag. d. neuest. Erfind. Neue Folge. No. 6. p. 6.

φ. Beschreibung der Aufbereitungsarbeiten auf verschiedenen Bergwerken.

Berthier, über die vorzüglichen Resultate der Aufbereitung des Bleiglanzes auf den Gruben zu Pesey in Savoyen. Annal. des Min. III. 549.

Levallois, Abhandlung über die Aufbereitung der silberhaltigen Bleierze von Violas und Villefort (Dep. de la Lozère). Ebend. IX. 717.

Dufrenoy und E. de Beaumont, über die Aufbereitung der Zinnerze in Cornwallis. Ebend. X. 331.

Dieselben, über die Aufbereitung der Kupfererze in Cornwallis und Devonshire. Ebend. X. 421.

v. Charpentier, über die Aufbereitung der Erze auf dem St. Annaschacht zu Kremnitz in Ungarn. Bergbaukunde II. 59.

Erler, Beschreibung der Aufbereitung auf der Grube Junge Hohe Birke bei Freiberg, in technischer und ökonomischer Hinsicht. Neues bergm. J. III. p. 371.
Seidensticker, Uebersicht des Verfahrens bei Aufbereitung der Erze in den Klausthalschen Pochwerken am Harz. Hausmann, norddeutsche Beitr. I. 103. II. 19.
Ausführliche Beschreibung von Aufbereitung der Zinnzwitter (in Sachsen). Otia metall. III. 127.
Karsten, Beschreibung der Erzaufbereitung auf Churprinz Friedrich August bei Freiberg ao. 1786. Lempe, Mag. III. 198.
F., Beschreibung der Aufbereitung auf der Grube Churprinz Friedrich August bei Freiberg ao. 1793. Ebend. X. 115.
v. Oppel, Beschreibung der Aufbereitung auf der Grube Seegen Gottes zu Gersdorf in Sachsen ao. 1784. Bergm. J. Iourn. I. g. 103.
Schultz, Bemerkungen über die Aufbereitung im sächsisch. Erzgebirge. Karsten, Arch. II. 2. p. 131.
Brochant de Villier, Beaumont und Dufrenoy, über die Aufbereitung der Bleierze in Cumberland u. Derbyshire. Annal. des Min. XII. 361. Karsten, Arch. XIV, 302.
Thibaud, Beschreibung der Erzaufbereitung zu Chessy bei Lyon. Annal. des Min. deux. Série. I. 193. Karsten, Arch. XVIII. 183.
Daubuisson, Beschreibung der Aufbereitung in Sachsen, namentlich auf Beschert Glück. J. des Min. No. 67. p. 23. No. 68. p. 121. No. 76. g. 273. No. 78. p. 466.
Beaunier u. Gallois, Darstellung der Erzaufbereitung zu Poullaouen in Frankreich. Ebend. No. 92. p. 81.
Villefosse, Abhandlung über die Aufbereitung der Bleierze am Harz. Ebend. No. 98. p. 81. No. 99. p. 165.
Karsten, Beschreibung der Aufbereitung der Bleierze am Bockstein. Annal. des Min. deux. Sér. IV. 465.
Coste u. Perdonnet, von d. Aufbereitung der Zinn- u. Kupfer-Erze in Cornwallis. Ebend. VI 3.

II. Beschreibung ganzer Bergwerks-Reviere, einzelner Gruben und deren Betrieb.

1. In Deutschland.

a. In den Deutsch-Oestreichschen Provinzen.

Vom gegenwärtigen Bergbau in der Oestreichschen Monarchie, in Ober- u. Niedersachsen, im südlichen Deutschland, in der Preussischen Monarchie, in der Schweiz, Savoyen, in den nordischen Reichen, in Frankreich, Spanien u. Grossbrittanien. Bergbaukunde I. 327.
Schroll, geographisch-mineralogische Uebersicht der Salzburgschen Berg- und Hüttenwerke. (In Briefen). Abhandl. einer Privatgesellschaft in Oberdeutschl. I. 261. Die drei ersten Briefe in v. Molls oberdeutschen Beitr. zur Naturl. u. Oekon. Bergm. J. II. 1. p. 60. 138. Die fol-

genden drei Briefe in Schrank, Abhandl. einer Privatgesellsch. 1792. Der 7te Brief in v. Molls Jahrb. III. 53.

v. Ployer, Beschreibung des Bleibergwerks zu Bleiberg, ohnweit Villach im Herzogthum Kärnthen. Physik. Arbeit. d. einträcht. Fr. ie Wien. Jahrg. I. Quartal 1. p. 26.

Pope, Brief über die Quecksilbergruben in Friaul und die Erzeugung vom Wind durch Fall des Wassers. Philos. Transact. A. 1665. p. 21.

Brown, Schilderung der Quecksilbergruben in Friaul. Ebend. A. 1669. p. 1080.

Nachrichten von dem unter dem K. K. Bergwesen - Directoriat Schwaz stehenden Berggebäuden zu Falkenstein und Ringenwechsel in Tyrol. 1776. v. Moll, Jahrb. II. 45.

Von den Eisensteingruben zu Schwaz und den Kupfer- und Silbergruben zu Thierberg, Sommerau und Kogel in Tyrol. Ao. 1776. Ebend. II. 107.

Von dem Blei- und Silberbergwerk zu Schneeberg und dem Bleibergwerk zu Flensch bei Sterzing in Tyrol. A. 1776. Ebend. II. 140. III. 156.

Von dem Blei- und Gallmeibergwerk zu Feigenstein, dem Blei- u. Silberbergwerk zu Tyrstentritt und dem Bleibergwerk zu Silberleiten im Ober-Innthal in Tyrol. Ebend. II. 156.

v. Senger, über die verlassenen Gruben von Röhren-Bühel in Tyrol. Zeitschr. für Tyrol u. Vorarlberg. I.

b. Böhmen und Mähren.

Greisel, Uebersicht der vorzüglichsten Metallbergwerke in Böhmen. Miscell. Acad. Nat. Curios. Dec. 1. A. 2. 1671. p. 140. 396.

v. Zeileisen, Beschreibung des Gebirgs und Bergbaus bei Przibram in Böhmen. Neuere Abhandl. d. Böhm. Gesellsch. III. Physik. Thl. p. 20.

David, Nachricht von dem Spiessglanz-Bergwerk im Flötzgebirge über Michelsdorf bei Tomaschlag, ohnweit des Stiftes Texl. Mayers Samml. physik. Aufs. der Gesellsch. Böhm. Naturforsch. IV. 17.

Rosenbaum, über die Quecksilber-Erzeugung und den Zinnober-Bergbau zu Horzewitz im Berauner Kreise. Bergbaukunde I. 200.

Erler, Bemerkungen über die Steinkohlenbergwerke um Töplitz, Bilin, Duchs und Grab in Böhmen. Neues bergm. Journ. IV. 232.

c. Schlesien.

Zeplichal, Parallele zwischen dem schlesischen Bergbau in älteren und neueren Zeiten. Oekon. Nachr. d. Gesellsch. in Schlesien VII. 161.

Nachrichten von dem Bergwerk zu Giehren auf Zinnerz in Schlesien. Ebend. I. 32.

Nachrieht von dem neuen Bergwerk zu Johnsbach. Ebend. I. 368.

Nachricht vom Kobaltbergbau zu Querbach. Ebend. I. 362.
Thürnagel, über den Gallmeibergbau in Oberschlesien. Karsten, Arch. VII. 30.
Manes, über Lagerung und Abbau des silberhaltigen Bleiglanzes zu Tarnowitz in Schlesien. Annal. des Min. XII. 101.
Manes, über die schlesischen Gallmeigruben. Ebend. XII. 249.
Daubuisson, Nachricht über die Steinkohlengruben zu Waldenburg in Schlesien. J. des Min. No. 86. p. 88.
Daubuisson, über die Lagerung und den Grubenbau auf dem Bleierzflötz zu Tarnowitz. Ebend. No. 101. p. 325.
Nachricht von dem Kobaltbergbau und Blaufarbenwerk zu Querbach in Schlesien. Bergm. J. II. 2. p. 783.

d. Sachsen und Thüringen.

Manes, über die Zinnbergwerke von Sachsen,

1) zu Altenberg . . .	Ann. des Min.	VIII. 535. 873.
2) zu Geyer	- - -	IX. 281.
3) zu Zinnwald . . .	- - -	IX. 463.
4) zu Marienberg . .	- - -	IX. 625.
5) zu Ehrenfriedensdorf	- - -	IX. 632.
6) zu Johann-Georgenstadt	- - -	IX. 641.

W. Schultz, Nachrichten von den Gruben zu Scharfenberg, Gersdorf und Bräunsdorf in Sachsen. Schultz, Grund- u. Aufrisse im Gebiet d. Bergbauk. I. p. 139
Bergmännischer Aufstand von dem Zinnwalder Bergwerk, sowohl böhmischer als sächsischer Seits. Otia metall. II. 47.
Beschreibung des Bergbaus auf dem sächs. Zinnwald. Lempe, Mag. I. 100.
Von dem Braunkohlenwerk zu Beuchlitz in Thüringen. Ebend. I. 142.
Nachricht über die Zwickauer Steinkohlenwerke. Ebend. V. 26. VII. 51.
Weiss, über die Steinkohlenwerke zu Potschappel bei Dresden. Ebend. VI. 39.
Von dem bituminösen Holzbergbau zu Beuchlitz bei Merseburg. Ebend. VIII. 95.
Tölpe, Beschreibung des Geyerschen Zwitterstockwerks. Bergm. J. II. 2. p. 967. III. 2. p. 40.
Einzelne Nachrichten und Bemerkungen über die Beschaffenheit des Technischen und Oekonomischen beim Annaberger, Oberwiesenthaler und Scheibenberger Bergbau. Ebend. VI. 1. p. 1.
Nachricht von dem ehemaligen und jetzigen Bergbau bei Illmenau in Thüringen. Ebend. I. 1. p. 417. II. p. 675. 789. IV. 1. p. 384. 483. VI. 1. p. 360.
Mineralogisch-bergmännische Beschreibung einiger oberhalb Schwarzenberg am Erla-Rothenberge und dessen Gegengebirge gelegenen Eisensteingruben. Ebend. IV. 1. p. 349. 437. IV. 2. p. 1.
Tantscher, über Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung der Kobalterze in dem Camsdorfer u. angrenzenden Revieren. Karsten, Arch. für Min. VII. 606.
Schultz, geognost. bergmänn. Nachrichten über die wichsigsten Gruben des sächsisch-böhmischen Erzgebirges, auf 21 Befahrun-

gen gesammelt im Jahre 1818. Schultz, Beitr. zur Bergbaukunde 84.

e. Harz, Magdeburg und Niedersachsen.

Kurze Nachricht von dem Gräfl.ich-Stollbergischen Flussschacht be Rottleberode. Lempe, Mag. III. 70.

Einige Nachrichten von der Lage und Beschaffenheit des Wickeröder Berg- und Hüttenwerks in der Grafschaft Stollberg. Ebend. III. 76.

Nachricht von dem tiefen Georgstollen zu Klausthal. Von Meyer. Bergm. J. IV. 1. p. 216.

Ueber die Berg- und Hüttenwerke im Herzogthum Magdeburg. Ebend. IV. 2. p. 459.

Ueber den Kommunion-Bergbau am Unterharze und andern Bergbaupunkten in Niedersachsen. Ebend. VI. 2. p. 264. 282.

Schultz, Bemerkungen über den Eisenstein-Bergbau am Harz. Karsten, Arch. IV. 229.

Schultz, Bemerkungen über den Vorharzer (Anhalter) metallischen Bergbau und Hüttenbetrieb. Ebend. IV. 248. XI. 35.

Böberts Berichtigungen dazu.

Schultz, über den Bergbau bei Ilefeld, Lautenberg urd am Rammelsberg. Ebend. IV. 264.

Schultz, über den Oberharzer Bergbau und Hüttenbetrieb bei Zellerfeld, Klausthal, Lautenthal, Grund und St. Andreasberg. Ebend. IV. 284. V. 95.

Hausmanns Nachriht von den neuesten im Jahr 1805 vollendeten Schacht-Strecken- und Radstuben-Bauen im Rammelsberg. Hausmann, Norddeutsche Beitr. III. 8.

Wille, Nachrichten über den Lautenberger Kupfer-Bergbau. Crelle, chem. Annal. 1794. I. 324.

Ström, Bemerkungen über den Betrieb der Gruben am Harz. Mag. for Naturvidensk. 1827. H. 1. p. 60. Ferussac, Bull. des sc. techn. März 1828. p. 210.

Schultz, Bemerkungen über den Steinkehlenbergbau am Osterwalde, Deister, Süntel und Bückeberge. Schultz, Beitr. zur Bergbauk. 60.

f. In Hessen.

Strippelmann, Bemerkungen über das Braunkohlen-Bergwerk und den darauf geführten Bergbau am Habichtswald bei Kassel. Studien d. Götting. bergm. Vereins. I. 233.

Seezen, Nachricht von dem Baue auf bituminöses Holz am Ahlberg bei Marlendorf in Hessen. Bergm. J. VI. p. 83.

Wittekop, Bemerkungen über die Steinkohlenwerke am Meissner. Crelle, Beitr. zu d. chem. Annal. II. 481.

Riess, über den Bergbau in den Hessischon Landen. Bergbaukunde II. 340.

Nachricht über die Bergwerke in Hessen. J. des Min. No. 27. p. 231.

g. In Westphalen, Rheinpreussen und Nassau.

Arndt, kurze Nachrichten über die zum Endorfer Eisenhüttenwerk im Herzogthum Westphalen gehörigen vorzüglichsten Gruben. v. Moll, neue Jahrb. V. 198.

Cramer, vollständige Nachricht von dem Hollerter Zug (Eisenstein-Bergbau) in der Grafschaft Sayn-Altenkirchen. Bergm. J. V. 2. p. 337. 425.

Klippstein, von den Bergwerken im Cöllnischen Herzogthum Westphalen. Bergbaukunde II. 344.

Cramer, kurze Uebersicht des Saynischen Berg-, Hütten- und Hammerwesens. Annal. d. Min. Soc. zu Jena. I. 189.

Arndts, über den Bergbau auf Spiessglanz am Silberberge, ohnweit Arnsberg in Westphalen. Karsten, Arch. VIII. 272.

Schulze, über den Betrieb der Mühlsteinbrüche zwischen Mayen und dem Laacher See. Ebend. XVII. 402.

Lenoir, Nachrichten von den Bleigruben zu Bleiberg bei Cölln. J. des Min. No. 81. p. 190. No. 92. p. 157.

Dartigues, über die Bleigruben zu Bleiberg im (ehemaligen) Roer-Dep. Ebend. No. 131. p. 341.

Calmelet, Rapport über die alten Blei-, Kupfer- und Silbergruben in der Gegend von Trarbach (ehemal. Rhein- und Mosel-Dep.) Ebend. No. 140. p. 81.

Calmelet, Auszug aus seinem Rapport über die Bleigruben bei Weiden (ehem. Saar-Dep.) Ebend. No. 146. p. 148.

Bonnard, über die Kohlengruben von Saarbrücken. Ebend. No. 149. p. 373.

Calmelet, Beschreibung der alten Bleigruben von Reischeid im (ehemal.) Saar-Dep. Ebend. No. 189. p. 161.

Calmelet, Beschreibung der alten Bleigruben von Bleialf bei Prüm im ehemal. Saar-Dep. Ebend. No. 208. q. 261.

Calmelet, Beschreibung der Mangangrube zu Crettnich im ehemaligen Saar-Dep. Ebend. No. 208. p. 277.

Beurard, Nachricht über die Kohlengruben von Borgloh in Westphalen. Ebend, No. 211. p. 63.

Bouesnel, Abhandlung über die Bleibergwerke von Bleiberg im ehemal. Roer-Dep. Ebend. No. 159. p. 161.

Beurard, Rapport über die Kupfergrube zu Fischbach, zwischen Kirn und Oberstein. Ebend. No. 34. p. 797.

Duhamels, Rapport über die Eisen-, Blei- und Gallmeigruben im Jülichschen. Ebend. No. 63. p. 193.

Timoleon Calmelet, geologische, mineralogische u. statistische Beschreibung der Eisenerzgruben im (ehemal.) Arrondissement Prüm im Saar-Dep. u. der bei Lommersdorf. Ebend. No. 187. p. 5. No. 188. p. 119.

Dreves, über den frühern Goldbergbau im Waldeckischen. Karsten, Arch. f. Min. VII. 167.

h. In Rheinbaiern und ehemalige Rhein-Pfalz.

Schulze, über die Quecksilbergruben in der Pfalz. Karsten, Arch. III. 36.

Succow, Beobachtungen über einige Kurpfälzische Quecksilber-Werke. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. I. 2. p. 3.

Beschreibung der Quecksilbergruben in der Pfalz und Zweibrücken. J. des Min. No. 6. p. 69. No. 7. p. 3.

Schreibers Beobachtungen über die Quecksilbergruben von Wolfstein in der Pfalz. Ebend. No. 7. p. 18.

Schreiber, über die Gruben von Tranbach in Zweibrücken. Ebend. No. 11. p. 43.

Schreiber, Rapport über die Quecksilbergruben von Landsberg bei Obermoschel. Ebend. No. 17. p. 32.

Schreiber, Rapport über die Quecksilbergruben des Stahlbergs bei Meisenheim in Zweibrücken. Ebend. No. 25. p. 33.

Beurard, Rapport über die Quecksilbergruben in den neuen Departements am linken Rheinufer. Ebend. No. 41. p. 321.

Beurard, kurzer Rapport über die Kohlengruben in der Gegend von Metzenheim in Zweibrücken. Ebend. No. 44. p. 609.

Calmelet, Beschreibung der Eisensteingruben in der Gegend von Bergzabern. Ebend. No. 207. p. 245.

Heintz, einige Notizen über die Bergwerke im Rheinkreise. v. Molls neue Jahrb. V. 236.

1. In Franken und Baiern.

Fikenscher, über den Bergbau im Baireuthischen. v. Molls neue Jahrb. V. 305. VI. 234.

2. In der Schweiz.

Manuel, Untersuchung der in den Berner Alpen vorhandenen Blei- und Eisenwerken. Höpfners Mag. f. d. Naturkunde Helvetiens. IV. 73.

Ebel, Beschreibung der Gruben im Kanton Graubündten. Nouvelliste de Vaudois 11. Febr. 1825. Ferussac, Bull. des sc. techn. Febr. 1826. p. 73.

3. In Italien.

Nopione de Coccionas, Bergbau in Piemont und Savoyen. Bergbauk. II. 391.

Beschreibung des Kupferbergwerks zu Agerdo. v. Molls Jahrb. V. 140.

Hericart de Thury, Nachricht von den Bleigruben zu Sault in Savoyen.

Gallois, Abhandlung über die Kohlengruben im ehemal. Depart. Monterotte, besonders über die von Cadibona. J. des Min. No. 145. p. 21.

Villeneuve, über die Gewinnung und Zugutemachung der goldhaltigen Kiese im Val Anzasca in Piemont. Annal. des Min. sec. Ser. V. 181.

Baud, Anzeige der Grube von Cogne in Piemont. J. des Min. No. 36. p. 943.

Lelievre, Abhandlung über die Eisengruben und Eisenhütten in Savoyen (Dep. de Montblanc). Ebend. No. 98. p. 123.

Robilant, geographischer Versuch, verbunden mit einer bergmännisch-mineralogischen Topographie der Sardinischen Staaten auf dem Festland. Mém. de Turin I. 191.

4. In den Niederlanden (Holland und Belgien).

v. Oeynhausen und v. Dechen, über dem Betrieb der Dach-Schieferbrüche in der Gegend von Fumay und der Dach- und Wetz-Schieferbrüche bei Chateau Salm. Karsten, Archiv IX. 133.

v. Oeynhausen, über die Lütticher Alaun.-Gruben. Ebend. X. 248.

v. Oeynhausen, über die Steinbrüche von Falkenberg bis nach Mastricht. Ebend. XI. 200.

v. Oeynhausen u. v. Dechen, über den Betrieb der Marmorbrüche in den Niederlanden. Ebend. XIII. 189.

Baillet, über die Alaungruben um Lüttich. J. des Min. No. 10. p. 83.

Baillet, Rapport über die Bleigruben von Vedrin bei Namur und von Sirault bei Mons. Ebend. No. 12. p. 17. 33.

Baillet, Beobachtungen über die Gallmeigruben von Grande Montagne im Limburgischen. Ebend. No. 13. p. 43.

Beaunier, Abhandlung über die Lage der Kupfergruben von Stolzenburg in den Ardennen und den Mitteln, sie wieder in Betrieb zu setzen. Ebend. No. 92, p. 137.

Auszug aus Heron de Villefosse, Abhandlung über den Zustand der Kohlengruben von Lüttich und über die Katastrophe von Beaujonc. Ebend. No. 185. p. 367.

Bouesnel, Abhandlung über die Kohlengruben von Flenu (Dep. Jemappe). Ebend. No. 216. p. 401. No. 63. p. 257.

Gendebien, Abhandlung über die Kohlengruben in den Niederlanden, ausgezogen von Villefosse. Ebend. No. 65. p. 433.

Baillet, kurze Beobachtungen über die Bleigruben von Dourbé, Vierfe und Treigne in den Ardennen. Ebend. No 67. p. 15.

Bouesnel, Auszug aus einem Rapport über die Kohlengruben von Namur (Dep. de Sambre et Mons). Ebend. No. 151. p. 59.

Bouesnel, über den Betrieb und die Production der Eisengruben und Hütten im (ehemaligen) Dep. Sambre und Maas. Ebend. No. 175. p. 57.

5. In Frankreich.

de Sauvages. Beobachtungen über eine Quecksilbergrube bei Montpellier. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1760. Hist. p. 24.

Schreiber, Nachricht von dem Goldbergwerk bei la Gardette. Bergbauk. II. p. 1.

de Gensanne, über den Betrieb der Gruben im Elsass und der Grafschaft Burgund. Mém. de Math. et Phys. IV. 141.

Beaunier, Abhandlung über die äussere und unterirdische Topographie des Steinkohlengebiets von St. Etienne et Rive de Gier im Dep. de la Loire. Annal. des Min. I. 1.

Bosc, über die Kohlen-, Alaun- und Vitriolgruben von Saint George, Lavencas und Fontagnes im Dep. de l'Aveyron. Ebend. III. 17.

Junker u. Dufrenoy, Rapport über die Zinngruben (Zinnerze) von Piriac im Dep. der untern Loire. Ebend. IV. 21.

Thirria und Lamé, Abhandlung über die Eisensteingrube de la Voulte im Dep. de l'Ardeche. Ebend. V. 325.

du Bosc, über die Steinkohlen-Gruben im Bassin von Aveyron. Ebend. VII. 161.

E. de Beaumont, Nachricht über die Eisensteingruben u. Eisenhütten von Framont und Rothau im Elsass. Ebend. VII. 521.

Marrot, Notizen über die Lage und den Betrieb der Bleigruben von Villefort, Dep. de la Lozère. Ebend. IX. 305.

Dietrich, über die Ockern von Berry in Frankreich. Bergbaukunde I. 102.

Ueber den Steinkohlenbergbau im französischen Flandern. Bergm. J. VI. 2. p. 135.

Cavillier, Rapport über die Bleigrube am Erlenbach in den Vogesen. J. des Min. No. 9. p. 9.

Duhamel jun., von den Vortheilen der Bearbeitung der Kohlen- und Bleigruben bei Montaigu im Dep. Pay de Dome. Ebend. No. 9. p. 14.

Gensanne, Abhandlung über die Gruben eines Theils von Corsica. Ebend. No. 9. p. 25.

Baillet, Auszug aus einem Rapport über die Eisensteingruben im District von Domfront. Ebend. No. 19. p. 69.

Guillot Duhamel, Rapport über die Gruben von Giromagny im Dep. Oberrhein. Ebend. No. 39. p. 213. No. 40. p. 243.

Lenoir u. Gillet Laumont, Rapport über die Wiederaufnahme der Bleibergwerke von Croix aux Mines in den Vogesen. Ebend. No. 58. p. 727.

Cressac, Rapport über die Bleigruben von Glauges bei Limoges. Ebend. No. 84. p. 438.

Daubuisson, über die Bleigruben von Poullaouen in Bretagne und ihren Betrieb. Ebend. No. 119. p. 347. No. 121. p. 27.

Daubuisson, Beschreibung der Bleigrube von Huelguot in Bretagne. Ebend. No. 122. p. 81.

Cordier, technische und ökonomische Beschreibung der Kohlengrube von St. George bei Chatelaison. Ebend. No. 219. p. 161. No. 220. p. 257. 294.

Calmelet, Beschreibung der Vitriol und Alaun führenden Lignitgrube vom Bastberg am Oberrhein. Ebend. No. 220. p. 239.

Calmelet, Beschreibung der Lignitgrube zu Lobsan im Depart. Niederrhein. Ebend. No. 221. p. 369.

Loysel, Beobachtungen über die Salinen, Asphaltgruben und Manufacturen im Depart. des Niederrheins und zwischen Mosel und Rhein. Ebend. No. 13. p. 31.

Hericart de Thury, über die Goldgruben u. Goldvorkommnisse im Dep. Isère. Ebend. No. 116. p. 101.

Cordier, über die Alaunerze u. Gruben im Land Aubin im Dep. de l'Aveyron. Ebend. No. 156. p. 401.

Allou, Beobachtungen über die Bergwerke u. Hütten im Dep. de la Dordogne. Ebend. No. 217. p. 41. No. 218. p. 81.

6. In Grossbrittanien und Irland.

Uebersicht einiger Beobachtungen über die Gruben von Cornwall u. Devonshire. Philos. Transact. A. 1671. p. 2096.

Nicholls Beobachtungen über die Naturgeschichte der Gruben u. Metalle (in Cornwall). Ebend. A. 1728. p. 402.

Hitchins, über die Entdeckung vom Silber im Parish of Gwinear an der Südküste von Cornwall in der Kupfergrube Herland. Ebend. A. 1801. p. 159.

Merret, Relation von den Zinngruben und Hütten in Cornwall. Ebend. A. 1678. p. 949.

Kirwan, Plan zur Einführung u. Führung einer bessern Oekonemie in den Gruben von Irland. Transact. of the Dublin Soc. I. 1. p. 277.

Dufrenoy u. E. de Beaumont, über den Betrieb der Kupfer- und Zinngruben in Cornwall und andern Theilen von England. Annal. dee Min. IV. 838. X. 401. Karsten, Arch. XIII. 105. 161.

Nahricht von dem Bergwerk zu Anglezark, wo der Witherit vorkommt. Bergm. J. III. 2. p. 216.

Brochant de Villier, Dufrenoy u. E. de Beaumont, über die Bleigruben in Cumberland u. Derbyshire. Annal. des Min. XII. 339. 401. Karsten, Arch. XIV. 302.

Victor Frere Jean, Beschreibung der Gewinnung u. Aufbereitung der Kupfererze auf der Insel Anglesea. Annal. des Min. XIII. 229.

Nachricht von einem Goldseifenwerk in Irland. Crelle, chem. Annal. A. 1795. II. p. 522.

Pennant, Beschreibung der Kupfergruben von Anglesea. J. des Min. No. 16. p. 67.

Nachricht über die Kupfergruben von Cronebrane u. Bally Murtagh in der Gratschaft Wicklow in Irland. Ebend. No. 16. p. 77.

Bonnard, Nachrichten über die Lagerung, Gewinnung u. Zugutemachung des Zinns in Cornwallis. Ebend. No. 84. p. 443.

Henry, über die Kupferanbrüche zu Wicklow in Irland. Phil. Tr. A. 1752. p. 500.

Bond, Versuche über die vorher genannten Anbrüche. Ebend. A. 1753. p. 181.

7. In der Pyrenäischen Halbinsel.

Botelho de Lucena Almeida Beltrão, Abhandlung über die Grube von Rio Pisco in Portugal. Mem. Econom. da Acad. de Lisboa I. p. 401.

Muthuon, über einige Gruben in den westlichen Pyrenäen in Spanien. J. des Min. No. 11. p. 19.

Nachrichten über den spanischen Bergbau u. Hüttenbetrieb. Karsten, Arch. f. Min. I. 460.

Nachrichten von den spanischen Bergwerken im Königreich Granada. v. Moll, Neue Jahrb. V. 50. 358. Karsten, Arch. XI. 180.

v. Eschwege, Bemerkungen über den Bergbau u. Hüttenbetrieb in Portugal. Karsten, Arch. f. Min. VIII. 185.

8. In Ungarn und Siebenbürgen.

Untersuchungen über die Gruben, Mineralien u. Bäder von Ungarn, Siebenbürgen u. den benachbarten Ländern. Phil. Transact. A. 1670. p. 1179.

Brown, Abriss der Kupfergrube zu Herrngrund in Ungarn. Ebend A. 1670. p. 1042.

Müllers Mineralgeschichte der Goldbergwerke in dem Vöröspatacker Gebirge bei Abradbanya in Siebenbürgen. Bergbauk. I. p. 37.

Stütz, physikal. mineralog. Beschreibung des berühmten Gold- u. Silberbergwerks zu Nagyag in Siebenbürgen. Mit einigen Anmerkungen v. L. G. Karsten. Min. Schr. der Berl. Gesellsch. naturf. Fr. II. p. 1.

Ueber einige ungarische und östreichsche Steinkohlen-Bergwerke. v. Moll, Annal. II. p. 1.

Ueber Siebenbürgens Bergbau, Goldbergwerke und Seifenwerke. J. f. Fabrik, Manuf., Handl. u. Mode. 1825. H. 28. p. 1. v. Moll, Ephemer. I. p. 150.

Vom Nieder-Ungarischen Berg- und Schmelzwesen im Jahr 1692. Lempe, Mag. IX. 181.

9. In Scandinavien.

Deichmann, von dem alten norwegischen Bergwerk Golmsberg. Skrifter det Kiöbenhav. Selsk. XI. 123.

Jars, Abhandlung über die norwegischen Bergwerke. Mém. de Math. et Phys. IX. 451.

Tilas Beschreibung des Eisenbergwerks Taberg in der Landes-Hauptmannschaft Jönköping. Vetensk. Akad. Handl. A. 1760. p. 14. Schwed. akad. Abh. A. 1760. p. 15.

Leijel, Proben ven dem Gehalt des Eisenerzes, am Taberg angestellt. Ebend. A. 1760. p. 28.

Andrada, Beschreibung des Silbergwerks zu Sala in Schweden. Neues bergm. J. III. 270.

10. Im Russischen Reich und Polen.

Ritschków, von Kupferminen und Erzen in der Orenburgschen Statthalterschaft. Abhandl. d. ök. Gesellsch. in Petersb. IV. 204.

Czeretschkowski, Beschreibung der Gruben von Woëtsk und Geschichte ihres Betriebs. Nova Acta Acad. Petrop. VII. Hist. p. 61. Mem. p. 346.

Wegner, Beschreibung d. Klitschinskischen Gruben im Nertschinsker Bergwerksdistr. Bergm. J. VI. 1. p. 398.

Ueber die Berg- und Hüttenwerke in der Statthalterschaft Olonetz. J. f. Fabr., Manuf., Handl. u. Mode. XXXI. p. 106.

11. Im Türkischen Reich und Griechenland.

Hawkins, von den Griechischen u. andern Türkisch. Bergwerken. Bergbaukunde I. p. 394.

12. In Asien.

v. Wurmb, Beschreibung der Borneoschen u. Sumatraischen Bergwerke, der Ceylonschen u. Malayischen Erze, u. ein alphab. Verzeichniss der Indischen u. Japanischen Mineralien. Verhandel. van het Bataviaasch Genotsch. IV. 545.

Duhr, Bericht über die Goldminen an der Küste von Celebes. Ebend. III. 166.

13. In Nordamerika.

Becher, Beschreibung von dem Kupferbergwerk zu New-Barbadoek-Neek im Staat New-Jersey. Neue Schrift. der Berl. Gesellsch. naturf. Fr. II. 357.

Auszug aus einem Briefe über das Neu-Jerseyer Kupferbergwerk, 10 Meilen von New-York. Ebend. II. 361.

Rutty, Anzeige üb. d. Kupferanbrüche, die man ohnlängst in Pensylvanien entdeckt hat. Philos. Tr. A. 1756. p. 648.

Olmsted, über die Goldgruben von Nord-Carolina und über das dortige Verfahren, das Gold zu gewinnen und Nachricht darüber von Rothe. Gills Technical Repos. VIII. 1. Amer. J. of sc. and arts. IX. Karsten, Arch. XII. 372. XIV. 299.

Nachrichten über den Bergbau und die unterirdischen Reichthümer des Staates Virginien. Neues bergm. J. I. 48.

14. In Südamerika.

d'Elhujon, Nachrichten von den Amerikanischen Bergwerken. Bergbaukunde I. p. 410. 430. 434. 441. 462. 465.

Briefliche Nachrichten über den Bergbau von Mexiko. Ebend. II. p. 410.

v. Gerolt, Bericht über die Silbergrube Arevalo im Bergwerks-Revier Atotonilço el Chico in Mexiko. Karsten, Arch. XIV. 20. Annal. des Min. deux Ser. IV. 451. Schweigger, Jahrb. d. Ph. u. Ch. XVI. 237.

v. Gerolt, Bericht über die Silbergrube Santa Rosa im Revier Chico in Mexiko. Karsten, Arch. XIV. 52.

v. Gerolt, Bericht über die Gold- u. Silbergruben Santissima, Flajonales u. Chalma im Bergdistrict del Oro in Mexiko. Ebend. XIV. 58.

Broehants, Auszug aus Humboldts Essai politique sur le royaume de la nouvelle Espagne über die Bergwerke. J. des Min. No. 170. p. 81. No. 185. p. 321.

Metallurgischer Abriss von Amerika, nach v. Humboldt zusammengestellt. Karsten, Arch. XVIII. 255.

Grads-Rough, über den jetzigen Zustand der südamerikanischen Bergwerke (1826). Monatschr. d. Gesellsch. des vaterl. Museums in Böhmen. I. H. 3. p. 33.

III. Bergmännische Hülfs- und Neben-Wissenschaften.

a. Bergwerks-Statistik.

1. Notizen über besondere Objecte.

Hawkins, Nachrichten vom ältern u. neuern submarinischen Bergbau. Neues bergm. J. IV. 163.

Verzeichniss der bekannten Quecksilbergruben und der Schriften darüber. J. des Min. No. 17. p. 57.

2. Deutschland.

Uebersicht der Bergwerks-Producten-Preise bei dem Salzburger Bergbau v. 1757—1801. v. Moll, Annal. I. 2. p. 53.

Hausmanns Uebersicht der Production bei den Berg-, Hütten- u. Salzwerken des (ehemal.) Königreichs Westphalen im Jahr 1808. v. Moll, neue Jahrb. II. 189.

Desgl. in den Jahren 1809 u. 1810. Ebend. III. 81. u. 362.

Fickenschers Uebersicht der Production bei den sämmtlichen metallischen Fabriken im Bayreuthischen. Ebend. III. 56.

Anzeige der Fabriken im Fürstenthum Bayreuth, die sich mit Bearbeitung der Mineralien beschäftigen, deren Werth u. Preise; im Jahr 1792. Bergm. J. VI. 1. p. 540.

Vom Steinkohlen-Debit in Schlesien in den Jahren 1792 u. 1793. Neues bergm. J. I. 86.

Ueber Ausbreitung des Steinkohlen-Debits in Schlesien. Bergm. J. V. 1. p. 46. 382.

Ueber die bisherigen Fortschritte des Steinkohlenbergbaus im Fürstenthum Schweidnitz, und über die Ursachen davon. Ebend. V. 1. p. 48. 63.

Angehender Bergbau in Schlesien u. Glaz, u. die dabei stattgefundene Förderung ao. 1792. Ebend. VI. 1. p. 263.

Liste der Schlesischen u. Glazischen Knappschaft vom Jahr. 1791. Ebend. VI. 1. p. 275.

Zustand der Fabriken in Schlesien, welche Producte des Mineralreichs verarbeiten. A. 1790—92. Ebend. VI. 1. p. 278.

Uebersicht des jetzigen (1818) Zustandes des Bergbaus u. Grubenwesens in Schlesien. Karsten, Arch. I. 2. p. 3.

Uebersicht der Steinkohlen-Gewinnung in der Preuss. Monarchie bis Ende 1824. Ebend. XIV. 113.

Uebersicht der berg- u. hüttenmännischen Production in der Preuss. Monarchie ao. 1823. 24. Ebend. XIV. 123. XV. 405.

Desgl. vom Jahr 1825. Karsten, Arch. XV. 405.

Desgl. vom Jahr 1826. Karsten, Arch. f. Min. I. 200.

Desgl. von den Jahren 1827. 28. Ebend. II. 159.

Desgl. vom Jahr 1829. Ebend. IV. 284.

Desgl. vom Jahr 1830. Ebend. V. 314.

Desgl. vom Jahr 1831. Ebend. VII. 201.

Desgl. von den Jahren 1832. 33. Ebend. VIII. 249.

Ueber die Grösse der Eisenproduction in Oberschlesien ao. 1810. Neues bergm. J. III. 265.

Bergwerksstatistik des Preuss. Staats. **Keferstein, Deutschland** V. 247. 254.

Was für Ausbeuten auf den Bergstädten im sächs. Obergebirge vom Anfang bis Trinitatis 1590 sind gegeben worden. **Lempe, Mag.** IV. 142. V. 93.

Verzeichniss der Ausbeut-Zechen u. Ausbeuten der Marienberger Bergamts-Reviere von 1520 bis incl. Schluss-Quartal Trinitatis 1662, also auf 142 Jahre. Ebend. VI. 189.

Extract des 1788 bei dem Bünau-Lauensteinschen Bergverein in Sachsen erzeugten Zinns u. des dazu nöthig gewesenen Verlags. Bergm. J. II. 2. p. 721.

v. Veltheim, Uebersicht von dem Umfange des Districts des Niedersächsisch-Thüringischen Oberbergamts und Bemerkungen über die wichtigsten Gegenstände seiner Verwaltung. **Karsten**, Arch. II. 2. p. 1.

Ueber den Zustand und Fortgang des Freiberger Bergbaus im Jahr 1825. Ebend. XVI. 216.

Uebersicht vom Hennebergisohen Eisensteinbergbau. **Voigt, kl.** min. Schrift. II. 106.

Gläser, Verzeichniss der von 1557—1591 gangbaren Gruben und dem ausgebrachten Zinn am Gröner Gebirge und Auersberg im Eybenstocker Bergamts-Revier in Sachs. **Freiesleben, geognost.** Arbeiten VI. p. 305.

Daubnisson, Abhandlung über die Oekonomie u. Administration der sächsischen Bergwerke. J. des Min. No. 61. p. 63.

Uebersicht der Berg- u. Hütten-Production des Königreichs Sachsen ao. 1825. 26. Karsten, Arch. f. Min. I. 221.

Desgl. vom Jahr 1827. Ebend.

Desgl. vom Jahr 1828. Ebend. II. 164. **aus dem Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenmann pro 1830.**

Desgl. vom Jahr 1829. Ebend.

Desgl. vdm Jahr 1830. Karsten, Arch. f. Min. V. 317.

Desgl. vom Jahr 1831. Ebend. VII. 206.

v. Ployer, Fragment vom Zustand der Bergwerke in Kärnthen im 16. Jahrhundert. Bergbauk. I. p. 134.

Die Bergwerke in Kärnthen. Neues bergm. J. I. 89.

Höchst denkwürdige Uebersicht der Eisen-Erzeugung des Innersbergs bei Eisenerz in Steyermark. **Hermbstädt, Museum** VIII. 104.

Tabellen über die aus den Stein- und Braunkohlon-Bergwerken in Böhmen, Mähren u. östreichisch Schlesien im J. 1819 ausgebeuteten Kohlen mit Angabe ihrer Lokal-Verhältnisse. **Prechtls** Jahrb. III. 161.

Klausthaler u. Zellenfelder Gruben-Extract vom Quartal Laeice 1785. Lempe, Mag. V. hinten p. 201.

Summarischer Extract vom Unterharzer Metall-Ausbringen v. 1779 bis 1784. Ebend.

Jährliches Metall-Ausbringen am Harz von 1779—1783. Ebend.

Extract aus der Goslarschen Zehnd-Rechnung über den Unterharzer Bergbau und die Saline Juliushall vom Quartal Trinitatis 1785. Ebend. V. 202.

Ueber die Eisenproduction am Harz und auf den Weserhütten. Neues J. f. Fabrik. etc. I. 5.

Auszug aus H. de Villefosse Rapport über den Finanz-Zustand des Harzer Bergbaus. J. des Min. No. 95. p. 395. No. 96. p. 437.
Metallurgische Notiz über Steyermark. Karsten, Arch. I. 2. p. 114.
Boué, über den jetzigen Zustand des Bergbaus u. Hüttenbetriebs im östreichschen Kaiserstaat, und dessen Production von 1829. Annal. des Min. 1833. III. 418. Hartmann, Jahrb. der Min. I. 313.

3. Italien.

Statistische Nachrichten über die Berg- u. Hüttenwerke im Königreich Venedig-Lombardei. Bibl. ital. No. 14. Septbr. 1823. p. 362.
Bonvoisin, ökonomische Ansicht von den Mineral-Producten Piemonts. J. des Min. No. 61. p. 3.
Lelivec, Berg-, Salinen- u. Hüttenstatistik von Savoyen (ehemal. Depart. Montblanc). Ebend. No. 113. p. 379. No. 114. p. 435. No. 120. p. 409.
Cordier, mineralogische (u. bergmännische) Statistik des ehemal. Dep. Apenninen. Ebend. No. 176. p. 81.

4. Frankreich.

Abriss von der Gewinnung und dem Handel mit Mineralsubstanzen in Frankreich vor der Republik. Crell, chem. Annal. 1796. II. p. 244. 325. J. des Min. No. 1. p. 55.
Bergmännische Statistik des Dep. l'Ain. Ebend. No. 23. p. 39.
— — des Dep. l'Aisne. Ebend. No. 25. p. 49.
— — des Dep. d'Allier. Ebend. No. 26. p. 119.
— — des Dep. der untern Alpen. Ebend. No. 32. p. 619.
— — des Dep. der obern Alpen. Ebend. No. 34. p. 761.
— — des Dep. der Meer-Atpen. Ebend. No. 37. p. 28.
Dolomieu; Auszug aus einem Rapport über die Lagerstätten u. Gruben des Dep. de la Lozère. Ebend. No. 44. p. 577.
Uebersicht der Gruben u. Hütten im Dep. de l'Ardêche. Ebend. No. 44. p. 615. No. 45. p. 645.
Mathieu, (kurzer) Rapport über d. Eisenerze u. Gruben im Dep. du Tarn. Ebend. No. 47. p. 865.
Lefebre, über den Mineral-Reichthum Frankreichs (sehr kurz). Ebend. No. 59. p. 879.
Barral u. Besson, Bemerkungen über die Mineralproducte und den Bergbau von Korsika. Ebend. No. 65. p. 369. 377.
Lefebre, allgemeiner Abriss über die Kohlengruben Frankreichs, ihre Producte und deren Circulation. Ebend. No. 71. p. 325. No. 72. p. 413.
Villefosse, Berg- u. Hüttenstatistik des Moseldepart. Ebend. No. 80. p. 123. No. 82. p. 277.
Duhamels Abriss des Mineral-Reichthums im Dep. de ta Sarre. Ebend. No. 89. p. 321.
Coquebert-Montbret, Berg- u. Hüttenstatistik des Dep. der Ardennen. Ebend. No. 94. p. 303.

Rozière u. Houry, Bergwerksstatistik des Dep. der obern Marne. Ebend. No. 102. p. 405.

Blavier, mineralogische (eigentlich bergmännische) Statistik des Depart. de l'Aveyron. Ebend. No. 109. p. 25. No. 110. p. 81. No. 111. p. 169. No. 112. p. 249. No. 116. p. 119. No. 117. p. 199. No. 128. p. 271.

Kurze Notiz über die Eisenhämmer im Dep. de l'Aude. Ebend. No. 124. p. 320.

Cordier, Berg- u. Hüttenstatistik des Depart. du Lot. Ebend. No. 126. p. 445. No. 127. p. 5.

Calmelet, statistische Abhandlung über den Mineral-Reichthum des Rhein- u. Moseldepart. Ebend. No. 148. p. 257. No. 149. p. 321.

Guenyveau, Rapport über die Gruben u. Hütten des Loire-Dep. Ebend. No. 150. p. 461.

de Barral, Abhandlung über die Eisenhütten im Departem. Cher. Ebend. No. 154. p. 241. No. 255. p. 321.

Ueber die Eintheilung Frankreichs in Bergwerks-Divisionen und Districte. (5 Divisionen, 18 Arrandissements der Ingenieurs en chef u. 36 Stationen der untern Ingenieure). Ebend. No. 213. p. 219.

Graf Laumond, über die Kohlengruben von Frankreich und die Frage, ob es räthlich sei, die Einfuhr der Steinkohlen zu verbieten. Ebend. No. 215. p. 321.

Uebersicht der Mineral-Erzeugnisse Frankreichs im J. 1826. Karsten, Arch. f. Min. I. 208.

Ueber Steinkohlenbergbau in Frankreich. Karsten, Arch. I. 2. p. 114.

Uebersicht der mineralischen Erzeugnisse Frankreichs im Jahr 1817. Ebend. IV. 133.

Villefosse, statistische Untersuchungen über den jetzigen Zustand des Eisenhüttenwesens in Frankreich. Annal. des Min. XIII. 339. Annal. de Chim. et Phys. XXXIV. 113. Karsten, Arch. XVII. 103.

Villefosse, Supplement zu seiner Uebersicht der franz. Eisen-Production, enthaltend eine Uebersicht der franz. Steinkohlen-Production u. engl. Eisen-Production. Annal. des Min. XIII. p. 441.

Villefosse, Rapport an die Central-Jury für die Ausstellung der Producte der franz. Industrie ao. 1827 in Batreff der Metallurgie. Ebend. deux ser. II. p. 401.

Hardien, über die Mineralproducte u. die Mineralwasser des Dep. der Dordogne. Annuaire statist. de la Dordogne an. 1824.

Laverriere, Auszug aus einem Rapport über die Wälder und Kohlenmassen in der Gegend von Issoire. J. des Min. No. 36. p. 939.

Hericart de Thury, Bericht über die Producte der Eisenguss-Werke in Frankreich, besonders in Bijouterie-Waaren nach Richards Angabe. Bull. de la Soc. d'Encorag. No. 286. p. 119. Dingler etc. J. XXIX. p. 433.

Productions-Quantum der franz. Berg- u. Hüttenwerke. 1830. Ann. des Min. 1832. II. p. 540. Hartmann, Jahrb. der Min. I. 188.

5. In Grossbrittanien und Irland.

Die Kupferproduction von Cornwall, von 1799—1828 u. v. J. 1828, speciell nach den einzelnen Gruben in Cornwall, Irland, Wales, Devonshire, Cumberland, Staffordshire. Taylors records of Mining I. 169.

Die Zinnproduction in Cornwall u. Devonshire von 1822—1827. Ebend. I. 172.

Die Blei-Erzeugung v. Grossbrittanien ao. 1828. Ebend. I. 173.

Die Kupfer-, Zinn- u. Blei-Erzeugung, Aus- u. Einfuhr u. Confumtion in Grossbrittanien ao. 1827. Ebend. I. 174.

Uebersicht der Zinnproduction in Cornwall in den Jahren 1818—1822. Transact. of the Geol. Soc. of Cornwall. II. 424.

Uebersicht der jährl. Zinnproduction von Cornwall von den Jahren 1750—1821. Ebend. II. 426.

Uebersicht der Kupferproduction in Cornwall in den mit dem 30. Juni endigenden Jahren 1818—1822. Ebend. II. 428.

Uebersicht der jährl. Kupferproduction von Cornwall v. 1771—1822. Ebend. II. 438.

Die Quantitäten des producirten Kupfers in Grossbrittanien u. Irland 1818—1822. Ebend. II. 440.

Ueber Blei-Bergbau in Northumberland. Karsten, Arch. I. 2. p. 114.

Die Zinnproduction in England. Ebend. II. 2. p. 175.

Ausbringen der Kupfergruben in England u. Irland ao. 1819—1822. Ebend. V. 112. VI. 423. VII. 513.

Englands Erzeugnisse an Eisen, Kupfer, Blei u. Zinn. Ebend. VIII. 194.

Grossbrittaniens Metallhandel im J. 1824. Ebend. X. 278.

Ueber die von 1741—1780 in Cornwall geförderten Kupfer-Erze. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. II. 43.

Production der Kupfergruben in Cornwall im J. 1826. Karsten, Arch. f. Min. I. 240.

6. In Spanien

Pinneda, über die Blei-Ausbeute in der Sierra de Gador. Karsten, Arch. f. Min. III. 549.

Coquebert, über die Mineral- u. Bergwerks-Statistik v. Spanien nach Hoppensack. J. des Min. No. 29. p. 387. No. 31. p. 555.

7. In Ungarn und Siebenbürgen.

Zipsers Beschreibung der im Niederungarischen Bergbezirk sich befindenden Hohöfen, Frischwerke, Hämmer, Kupfer- und Silber-Hütten, nebst ihrem jährlichen Ertrag. v. Moll, neue Jahrb. IV. 322.

8. Im Russischen Reich und Polen.

Ausbringen an Gold u. Platin im Ural im letzten Halbjahr v. 1825. Ferussac, Bull. des sc. nat. Juni 1828. p. 62.
Ueber den Bergbau in Russland (historisch-statistisch). Neues J. f. Fabrik. etc. IV. 396.
Notiz über die Platin- u. Goldgewinnung im Ural ao. 1827. 1828. Poggend. Annal. XV. 52.
v. Humboldt, über die Gold-Ausbeute im russischen Reich. Ebend. XVIII. 273.
Uebersicht von dem Zustande des Bergbaus im Königreich Polen. Karsten, Arch. IV. 139.

9. In Schweden und Norwegen.

Hülphers jährliches Ausbringen des Silbers aus der Sahla-Grube, wie man es von den ältern Zeiten bis zu den unsern aufgezeichnet gefunden hat. Im Jahr 1765 eingegeben. Schwed. akad. Abh. A. 1767 p. 70. Vetensk. Acad. Handl. A. 1767 p. 67.
Statistische Uebersicht der schwedischen Bergwerke. v. Moll, Ephem. I. p. 95.
Hausmanns tabellarische Uebersicht der Eisenwerke u. wichtigsten Eisensteingruben in Norwegen. v. Moll, neue Jahrb. I. 394.
Blumhof, Nachrichten über die Kupferproduction Schwedens im 17. u. 18. Jahrhundert. J. f. Farik. etc. XVII. p. 133.
Winkler, Uebersicht der Grösse u. des Zustandes des Eisenhüttenwesens in Schweden. Erdmann, J. für techn. Chemie. III. 2.

10. In Amerika.

Ausbeute der Bleiminen in den Nordamerikanisch. Freistaaten vom 1. Juni 1825 bis Ende Februar 1829. Nile's Regist. Aug. 1829 p. 3. Erdmanns J. f. Chem. VIII. 224.
Die Gold- und Silberproduction von Guanaxuato von 1801—1818. Karsten, Arch. XVI. 428. Dingler etc. J. XXV. 440. Phil. Mag. Juli 1827. p. 71.
Nachricht von den Minen in der Provinz Minas Geraes in Brasilien u. die Art der Gewinnung der Erze u. Edelsteine. Mounthly Mag. März 1826. p. 258. April p. 396.
v. Althaus, über den Zustand des Gold- u. Silberbergbaus in der Peruanischen Republik. Leonhard, Jahrb. d. Min. III. 183.
Burkart, Silberproducfion u. ökonomische Verhältnisse der Gruben von Veta Grande ao. 1821. 32. Karsten, Arch. f. Min. VI. 435. VIII. 230.

b. Bergwerks-Geschichte.

α. Bei den alten Völkern.

Greatheed, von der Kenntniss u. dem Handel mit Zinn unter den alten Völkern. Transact. of the Geol. Soc. of Cornwall II. 359.

Von der Erzeugung der Metalle, ingleichen von der Art der Alten, sie zu gewinnen, zu bearbeiten und zu schmelzen. Lempe, Mag. III. 17.

Roloff, über das Bergwesen u. die Metallurgie des alten Spaniens. Gehlers J. f. Chem., Phys. u. Min. IX. 609

Abhandlung über die Metallurgie der Alten (Goldbergbau) v. Amilton. Mém. de l'Acad. des Inscript. T. 46. p. 477.

de Robilant, Versuch über 2 römische Gruben (bei Courmayeur St. Marcel u. von Fenis). Mém. de Turin III. 245.

Pallas, über die alten Bergbauarbeiten in Sibirien. Acta acad. Petrop. P. II. Hist. p. 52.

β. Des Deutschen Bergbaus.

Nachrichten vom alten Gallmey- u. Bleibergbau von Königsberg in Berchtesgaden. v. Moll, neue Jahrb. III. 203.

Voigt, über das ehemalige Goldbergwerk zu Steinhaide am Thüringer Wald. Bergbauk. I. 182.

Schmids Versuch einer Geschichte des sächsischen Goldbergbaus. Schmids Arch. f. Bergw. Gesch. H. 2. p. 3.

Sechs alte Urkunden (die Schenkung des Zehnden von den Golden u. Bergen an das Kloster der Cistercienser zu Grimma betreffend) mit einigen Anmerkungen, den Bergzehnden und das Erbbereiten betreffend. Otia metall. I. 284.

Beitrag zur Marienbergischen Stadt- und Bergwerks-Geschichte. Ebend. I. 349.

Historische Untersuchung des ersten Ursprungs der Bergwerke zu Freiberg u. überhaupt in Meissen. Ebend. II. 137.

Beitrag zur Schneebergischen Stadt- u. Bergwerks-Geschichte, nebst Urkunden. Ebend. III. p. 1.

Einige historische Nachrichten von alten Bergwerken in Chursachsen. Ebend. III. 443.

Geschichtliche Notiz über die Grube Kühschacht bei Freiberg. Lempe, Mag. V. 159.

Vergleichung, was die Wasserhaltung auf dem Thurmhofer Zug (bei Freiberg) früher mit Pferden u. Menschen, u. später mit Kunstgezeugen gekostet hat, vom Bergverwalter Planner ao. 1570. Ebend. X. 219.

Dürring, historische Nachricht von den sämmtlichen in den Herzogthümern Jülich u. Berg befindlichen Bergwerken. Bemerk. d. pfälzisch-ökon. Gesellsch. A. 1775. p. 170.

Ein Beitrag zur deutschen Bergwerksgeschichte (Joachimsthal) und der alten Bergbaukunst. Lempe, Mag. VIII. 153.

Simon Bergners Beitrag zur Geschichte des Freiberger Bergbaus vom J. 1566. Ebend. XI. 78.

Historische Nachrichten von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg. Bergm. J. I. 2. p. 635.

Pabst von Ohain, Auszug aus einer kurzen Relation vom Freyberger Berg- und Hüttenwesen vom J. 1704. Mit Anmerkungen von Kabisch. Ebend. IV. 1. p. 119.

Kurzer Abriss der ältern Geschichte des Schneeberger Silber- und Kobold-Bergbaus von 1471—1719. Ebend. VI. 1. p. 149.

v. Bothmer, Geschichte des Goldkronacher Goldbergwerks. Ebend. I. 1. p. 359.

Mihes Beitrag zur Geschichte des Reichensteiner Bergwerks in Schlesien, von 1273 — 1559. Ebend. III. 1. p. 526. IV. 1. p. 239.

Mihes Beitrag zur Geschichte der schlesischen Siegelerden aus den Jahren 1580 — 1673. Ebend. III. 2. p. 265.

Steinbeck, Geschichte des Berg- und Hüttenwesens zu Reichenstein in Schlesien bis zum Jahre 1740 oder bis zur preussischen Bergwerks-Verwaltung. Karsten, Arch. XV. 257.

Mosch, die Bergknappen des Mittelalters in besonderer Beziehung auf Schlesien (Geschichte bergmännischer Aufstände). Schmids Arch. f. Bergwerks-Gesch. H. 2. p. 231.

Bechers Beitrag zur Bergwerksgeschichte des Jahres 1548 im Nassauischen. Karsten, Arch. XVIII. 76.

γ. In Frankreich.

Hericart de Thury, über die alten Bergarbeiten im Gebirge Huez bei Oisans (Dep. d'Isère). J. des Min. No. 130. p. 281.

Nachrichten über die Gruben in der Gegend von Lyon, nach archivarischen Documenten. Ebend. No. 14. p. 23.

δ. In der Schweiz.

Escher, Materialien zu einer naturhistorisch-technisch. Geschichte des Bergbaus bei Trachsellauinen im Lauterbrunnenthal am Ende des 18. Jahrhunderts. Alpina II. 236.

Höpfners Geschichte des Eisenbergwerks im Mühlenthal in der Grafschaft Hasle im Canton Bern. Höpfners Mag. f. d. Naturk. Helvetiens. II. 97.

ε. In Spanien.

Thalacker, Nachricht u. Beschreibung der grossen Arbeiten in den alten Minen am Fuss der Pyrenäen in Guipuzoa. Veridades de Ciencias Madrid. IV. 201. 256.

φ. In Norwegen und Schweden.

Langebeck, Anleitung zur Geschichte vom Ursprung und Fortgang der norwegischen Bergwerke. Skrifter det Kiöbenhavnske Selskab. VII. 235.

Deichmann, historische Erörterungen vom Silbergwerk Kongsberg. Ebend. XI. 145.

Nachricht vom Kongsberger Silberbergwerk, nebst Tabelle über das ausgebrachte Silber bis 1791. Bergm. J. VI. 1. p. 169.

Swedenstierna, über die Geschichte der Eisenfabrikation und des Eisenhandels in Schweden. J. des Min. No. 196. p. 267.

Schöning, Bericht von der Erfindung des Meldalischen oder Lükkens Kupferwerk vom Anfang bis 1659. Drontheimische Gesellsch. Schrift. III. 265.

ι. In Grossbrittanien.

Atkinson, Entdeckung u. Geschichte des Goldbergbaus in Schottland, Manuscript von 1619, im Jahr 1825 von Menson mit Vorrede und Noten herausgegeben. Edinb. J. of sc. 1827 Juli. p. 174. Ferussac, Bull. des sc. nat. Juni 1828. p. 189.

κ. In Afrika.

v. Crelle, Anfang des Bergbaus auf Silber am Vorgebirge der guten Hoffnung. Crells chem. Annal. 1797. II. 132.

c. Markscheidekunst.

α. Markscheiderische Aufgaben und Hülfsmittel zur Berechnung.

Formel zur Berechnung vom Streichen u. Fallen einer Schicht oder eines Flötzes aus 3 Punkten, von Lamé. Annal. des Min. IV. 81.

Naumann, über Lempes Methode zur Bestimmung des Hauptsreichers. Karsten, Arch. f. Min. IV. 210.

Eine Markscheider-Aufgabe, die bei dem Bau eines Wasserrades vorkommen kann. Lempe, Mag. II. 236.

Eine zur Markscheidekunst gehörige Aufgabe. Ebend. IV. 169.

Ueber die Vorbereitungs-Anstalten zur Ziehung einer Mittagslinie für die ausübende Markscheidekunst. Ebend. VIII. 246.

Tonkins, Factoren-Tabelle zur Markscheidung. Mech. Mag. 1826. No. 129. p. 268.

Lefroy, Aufgabe in Betreff der Neigung der Grubenbaue u. ihre Auflösung durch die beschreibende Geometrie. J. des Min. No. 53. p. 339.

de la Chabeaussière, Sinustafeln zum Gebrauch beim Zulegen. Ebend. No. 209. p. 321.

β. Markscheiderische Mess-Methoden, Instrumente und Maasse.

Versuch, die Geometrie beim Grubenbau anzubringen, nebst dem Nutzen, den man davon im Goldbergwerk Aedelfors gehabt hat. Von Schwab. Vetensk. Acad. Handl. Ao. 1751. p. 60. Schwed. akad. Abh. A. 1751. p. 63.

Siegel, Vorschläge zur Verbesserung des Gradbogens, dessen sich die Markscheider bedienen. Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen. I. 160.

Wild, über die Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Markscheide-Instrumente und die Mittel, sie mit mehr Vortheil anzuwenden. Lempe, Mag. IX. 1. Mém. de Lausanne. II. Hist. p. 68. Mém. P. I. p. 328.

Studer, Etwas über eine verbesserte Eisenscheibe. v. Molls Annal. II. 387.

Uttinger, von den Mess-Werkzeugen der Markscheider. v. Moll, neue Jahrb. IV. 387.

Beobachtungen der Magnetnadel am Harz. Bergbauk. I. p. 127.

Von der Abwechslung der Magnetnadel in ihrer Declination und Inclination, sammt der daraus fliessenden Ungewissheit in der Markscheidekunst, nebst einem Calendario magnetis declinantis et inclinantis de ao. 1735. 36 (bei Freiberg). Otia metallica. I. 311.

Studers, Kalender der vom 20. Oct. bis 22. Dec. 1788 zu Freyberg beobachteten Magnet-Abweichungen. Lempe, Mag. VI. 141.

Heym, Beschreibung einer von Mende eingeführten Art, irreguläre Schächte u. Strecken durch Lehr-Einstriche aufzunehmen. Ebend. IV. 112.

Krumpel, Beschreibung einer Abänderung des Hänge-Compasses, um mit ihm während des Abziehens sogleich das reducirte Streichen zu erhalten, ohne es erst zu berechnen. Ebend. V. 63.

Vergleichung des Freyberger Lachters mit der Leipziger u. Dresdner Elle u. dem rheinischen Fuss. Ebend. VI. 163.

Daubuisson, über das Längenmaass beim Freyberger Bergbau. J. des Min. No. 96. p. 487.

Rettberg, über das Ziehen auf Eisengruben. Lempe, Mag. IX. p. 10.

Rettberg, Beschreibung eines Instruments zum Ziehen auf magnetischen Eisengruben. Ebend. XII. 84.

Böbert, wie man mit dem Gradbogen in ebenen Gegenden auf eine geschwindere und bequemere Art, als gewöhnlich, nivelliren kann. Karsten, Arch. XVI. 61.

Kowarzewski, Beschreibung u. Abbildung eines unterirdischen Winkelmessers oder Graphometers zum Gebrauch in Bergwerken. J. des Min. No. 84, p. 415. Mag. aller neuen Erfind. V. 164.

Duhamel sen., Beobachtungen über das Fallen der Kohlenlager u. die Nützlichkeit eines neuen Instruments zur Bestimmung des Streichens u. Fallens der unterirdischen Arbeiten. J. des Min. No. 53. p. 327.

Daubuisson, neue Methode, die Richtung der Durchläge in den Gruben zu bestimmen und die Kunst, die Grubenrisse zu entwerfen. Ebend. No. 87. p. 161. No. 89. p. 371. 375.
Bemerkungen dazu von A. B.

γ. Ueber Grubenrisse und deren Fertigung.

Dembischer, Betrachtungen über die Gruben-Profile u. die Art, selbe zu verfertigen. Abhandl. einer Priv. Gesellsch. in Böhmen. I. 145.

Krumpel, Beschreibung eines Vortheils der bei guter Fertigung eines körperlichen Schachtrisses ganz unentbehrlich ist. Lempe, Mag. V. 144.

de la Chabeaussière, über ein Instrument zur leichtern Reduction der Grubenrisse. J. des Min. No. 156. p. 461.

d. Berg-Maschinenlehre *).

Lempe, allgemeine Grundlehren über die Anlage u. Structur der Maschinen, hauptsächlich in Hinsicht auf den Bergbau. Bergm. J. V. 1. p. 334.

Lempe, praktische Beantwortung der Frage: hat man in Rücksicht des Verbrauchs der Aufschlagewasser Vortheil, ein Kunstrad oberschlägig u. zugleich als Kropfrad zu benutzen? Ebend. IV. 1. p. 331.

Daubuisson, Nachricht von den Dampfmaschinen beim Bergbau zu Tarnowitz. J. des Min. No. 79. p. 37.

e. Gruben- und Hütten-Haushalt und Rechnungswesen.

α. Haushalt.

Dunemanns Versuch eines Oekonomie-Plans nach Oberharzischen Wirthschaftsprincipien für die Grube Kurprinz Friedrich August bei Freiberg. Bergm. J. II. 1. p. 219. 281.

Taylor, über die Oekonomie in den Bergwerken von Cornwall u. Devon. Transact. of the Geol. Soc. of Lond. II. 309.

Kurze Sätze über den Eisenhütten-Haushalt. Höpfners Mag. f. d. Naturk. Helvet. I. 158.

Herrmanns Bemerkungen über den Eisenhüttenhaus-Haushalt. Crells Beitr. zu d. chem. Annal. V. 274. 373.

Gerhards kurze Säte über den Eisenhütten-Haushalt. Bergm. J. I. 1. p. 462.

Klinghammer, Beantwortung einiger Fragen, den Oberharzer Hütten-Haushalt betreffend. Ebend. V. 1. p. 493. V. 2. p. 1. 82.

β. Rechnungswesen.

Beitrag zur Geschichte des Bergrechnungswesens. Lempe, Mag. VIII. p. 195.

Beitrag zur Geschichte der Register (Grubenrechnungen) im Freyberger Bergamts-Revier. Ebend. XI. 85.

Kurze Uebersicht dessen, worauf der Recess-Schreiber bei der Defectur der Register zu sehen hat. Ebend. XI. 116.

γ. Bestimmung des Kapital-Werths von Bergwerken.

v. Oeynhausen, über die Bestimmung des Kapitalwerths von Steinkohlen-Zechen. Karsten, Arch. V. 306.

---

*) Alles, was die Maschinen überhaupt, ihre Theorie und Berechnung betrifft, gehört in die allgemeine Maschinenlehre und also nicht hierher. Von den einzelnen Bergwerksmaschinen ist aber die Rede bei der Lehre von den Wettern, der Förderung, Wasserhaltung, Aufbereitung und dem Hüttenwesen. Daher hier so wenig.

Bechers Anleitung zur Schätzung metallischer Bergwerke. Ebend. XVIII. 13.

v. Kummer, über die Grundsätze, nach denen der finanzielle Erfolg bergmännischer Unternehmungen zu beurtheilen ist, speciell auf den niederschlesischen Steinkohlenbergbau angewendet. Karsten, Arch. f. Min. VIII. 154.

δ. Ueber staatswirthschaftlichen und finanziellen Werth des Bergbaues.

Betrachtungen über die Vortheile, welche der Staat (in specie Frankreich) aus dem Bergbau für den Handel und den öffentl. Dienst ziehen kann. J. des Min. No. 33. p. 723.

Karsten, über d. Zweck des Bergbaus. Karsten, Arch. I. 16.

f. Bergrechts- und Verfassungs-Kunde.

α. Ueber Bergwerks-Verfassung und Verwaltung im Allgemeinen.

Ueber die alte und neue Bergwerks-Verfassung von Frankreich, aus den Verhandlungen der National-Versammlung gezogen von Karsten. Bergm. J. IV. 2. p. 161. 249. 409. VI. 2. p. 1. 97.

Karsten, über den Zweck des Bergbaus u. über Bergwerks-Verfassung u. Verwaltung. Karsten, Arch. I. 16.

Schultz, Bemerkungen über die sächsische Bergwerks-Verfassung. Ebend. II. p. 157.

Neue Bergwerks-Organisation im Herzogthum Nassau. Ebend. XV. 798.

Steinbeck, Entwurf einer Geschichte der schlesischen Bergwerks-Verfassung von dem J. 1740. Ebend. XVI. 227.

Duhamel, Abhandlung über die Administration der Bergwerke in Deutschland u. über die darauf Bezug habenden Gesetze. J. des Min. No. 86. p. 137.

Napoleons Decret über die Organisation des kaiserl. franz. Berg-Ingenieur-Corps. Ebend. No. 165. p. 197.

Winkler, Beitrag zur Geschichte u. Verfassung des schwedischen Eisenhüttenwesens. Schmids Arch. für Bergwerksgesch. H. 2. p. 207.

Beckers Bemerkungen über die Bergwerks-Verfassung in Ungarn. Neues bergm. J. IV. 327.

β. Berggesetzgebung, Berggesetze und Privilegien.

1. Im Allgemeinen.

Lefebre, Betrachtungen über die Gesetzgebung u. Administration der Bergwerke. J. des Min. No. 60. p. 887.

Fundamentalsätze der Bergrechts-Wissenschaften in den europäisch. Bergwerksstaaten. Ebend. No. 112. p. 277.

2. In Bezug auf Bergstaatsrecht und Berg-Polizei.

Entwurf einer Bergstaats-Rechtslehre. Otia metall. I. 66.

Josephi II. Constitutiones circa Exercitium Regalis Metalli fodinarum sub dato 26 mensis Octobr. 1781. — Nachtrag dazu. — Lempe, Mag. V. 5. VI. 127.

Bergrechtliche Belehrung, ob der Torf in Sachsen zu den Regalien gehöre. Ebend. X. 197.

Einige Bemerkungen über die Regalität der Stein- u. Braunkohlen in Chursachsen. Neues bergm. J. III. p. 495.

Ueber Braunkohle u. Braunkohlen-Regal im Saalkreise u. d. Grafschaft Mansfeld. Ebend. III. 516. IV. 31.

Strauss, über die Regalität der Steinkohlen in Sachsen. Ebend. IV. 1.

Meyers bergrechtliche Beobachtungen (in Bezug auf Steinkohlen). Hausmanns norddeutsche Beitr. I. p. 29.

Historische u. rechtliche Abhandlung vom Erbbereiten, nebst verschiedenen andern Anmerkungen aus den Bergwerksgeschichten u. Bergrechten. Otia metall. II. 327.

Species facti sammt erfolgten responso von verschiedenen Punkten des Salzregals. Ebend. III. 267.

Ployer, über die Gruben-Maasse. v. Molls Annal. III. 49.

Beitrag zur Geschichte der (bergrechtlichen) Vermessungs-Maasse in fast allen Ländern, wo Bergbau ist. Lempe, Mag. VII. 157.

Grossherzogl. Toscanisches Edict wegen Aufhebung des Bergregals vom 13. Mai 1788. Bergm. J. I. 1. p. 523.

Wagner, über den Beweis der Regalität des teutschen Bergbaus. Ebend. I. 2. p. 719.

Steinbeck, über die Frage: ob aus einer vorschriftsmässigen, an sich u. in Beziehung auf einen Dritten zulässigen Muthung, nach den in Schlesien geltenden bergrechtlichen Bestimmungen, gesetzlich ein Recht zur Belehnung gegen den Staat erworben werde. Karsten, Arch. III. 1.

Königl. Preuss. Gesetz, die Verleihung des Bergeigenthums auf Flötzen betreffend, vom 1. Juli 1821. Ebend. V. p. 180.

Kaiserl. Oesreichsches Patent, die Grösse u. Vermessungsart der zu verleihenden Grubenfelder betreffend. Ebend. V. p. 185.

Gesetzliche Vorschrift über die in Frankreich zur Erlangung einer Bergwerks-Concession erforderliehen Formalitäten. J. des Min. No. 55. p. 553.

Kaiserl. Franz. Decret über die Berg-Polizei vom Jan. 1813. — Erklärungen dazu u. Circular an die Präfecten. Ebend. No. 195. p. 187.

Kaiserl. Franz. Decret zur Bestätigung des Reglements für den Betrieb der Kalksteinbrüche im Departem. Seine, vom 4. Juli 1813. Ebend. No. 200. p. 144.

General-Reglement über den Betrieb der Steinbrüche, Sand-, Mergel- u. Kreidegruben im Dep. Seine u. Seine et Oice. Ebend. No. 197. p. 355.

Kaiserl. Franz. Ordonnanz, welche das Reglement für den Betrieb der Kreide- u. Mergelgruben in den Dep. Seine et Oise approbirt. Ebend. No. 216. p. 459.

3. Ganze Berggesetze und über einzelne Bergrechts-Lehren.

Geschichte der Chursächs. Bergrechte und Bergordnungen. Otia metall. I. 64.

Nachricht von verschiedenen fremden, ausserhalb Sachsen publizirten Bergordnungen u. Gesetzen. Ebend. III. 289.

Mansfeldische Bergordnung. Lempe, Mag. I. 148.

Herzog Augusts (in Sachsen) Annabergische Zinnordnung. Ebend. VIII. 238.

Herzog Augusts (in Sachsen) Altenbergische Zinnbergwerks-Ordnung vom J. 1658 Ebend. IX. 133.

Saalfeldische neue Berg-Instruction vom J. 1665. Ebend. X. 204.

Wagner, die älteste Kursächsische Bergordnung (von 1477), nebst einigen dazu gehörigen Urkunden. Bergm. J. III. 2. p. 199.

Schmid, über das Alter des Iglauer Bergrechts und die erste deutsche Urkunde darüber. Schmids Arch. f. Bergwerks-Gesch. H. 2. p. 169.

Wagner, Berichtigung, das deutsche Iglauische Bergrecht betreffend. Bergm. J. II. 1. p. 527.

Markgräfl. Badensche Befehle, den Bergbau betreffend. Ebend. II. 2. p. 674.

Königl. Preuss. Declaration wegen der Veräusserung der Berg-Antheile, welche Minderjährigen oder andern unter Vormundschaft stehenden Personen gehören. Ebend. III. 1. p. 141.

Inhaltsverzeichniss der Preussisch. Bergordnung vom 7. Dec. 1772. J. des Min. No. 112. p. 305.

Meyer, die Goslarsche Bergwerks-Verfassung und Bergrechte im 14. Jahrh. Holzmann, geogn. Arch. p. 186.

Kerzog Karls von Braunschweig und Lüneburg Ordnung für die Eisenstein-Gewerke u. Arbeiter im Stiftamt Walkenried d. d. 20. Mai 1751. Lempe, Mag. VI. 3.

Erzherzog Karls zu Oestreich neue Eisensatzung auf das Roh- u. Schmiede-Eisen vom Inner- u. Vorderberg, wie es in Steyermark verkauft werden soll. Ebend. VI. 16.

Drei östreichisch-ungarische Bergordnungen, als zwei Eisenordnungen von 1574 und eine Waldordnung für das Kupferwerk Neusohl von 1563. Ebend. VII. 84.

Ordnung des Bergwerks zu Eula in Böhmen ao. 1536. Ebend. WIII. 181.

Befreiungen der Königl. Böhmischen Goldbergwerke bei Eulau de ao, 1437, 1460. 1577. Ebend. XIII. 234.

Berggesetz für Frankreich, gegeben von der National-Versammlung am 28. Juli 1791. J. des Min. No. 196. p. 299.

Instruction des Ministers des Innern (in Frankreich) in Bezug auf die Execution der Gesetze für die Bergwerke, Hütten u. Salinen. Ebend. No. 59. p. 845.

Französisches Berggesetz vom 21. Apr. 1810 mit den Motiven desselben vom Grafen Jean d'Angely u. dem Rapport des Grafen de Girardin darüber an das gesetzgebende Corps. Ebend. No. 160. p. 241.

Instruction zur Ausübung des Berggesetzes von Frankreich vom 21. April 1810. Ebend. No. 164. p. 121.

Neuestes Bergwerksgesetz in Spanien vom 4. Juli 1825. Karsten, Arch. XI. 170.

Bergrechts-Sachen (einzelne Aufsätze). Bergm. J. I. 1. p. 538. II. p. 625. 783.

Becher, hat die Vierrung eines Erbstollens die gleichen Gerechtsamen der Vierrung der Gänge? Karsten, Arch. IX. 182.

Das Rechtliche bei der in Chursachsen und andern Orten gebräuchlichen Vierrung. Lempe, Mag. VI. 173.

4. Berggerichtsbarkeit.

Becher, über die Berggerichtsbarkeit der Bergämter in den Preuss. Staaten u. über einige andere zur Emporbringung des Bergbaus zu beherzigende Gegenstände. Karsten, Arch. V. 223.

5. Bergrechtsfälle und Berg-Urtheilssprüche.

Sammlung interessanter Bergrechtsfälle. Karsten, Arch. XVIII. 82. 398.

Actenmässige Erzählung einer wichtigen Gangstreitigkeit zwischen den Gruben Himmelsfürst u. Weisser Schwan sammt Volle Rose bei Freiberg in Sachsen. Beyers Beitr. zur Bergbauk. p. 149.

γ. Bergknappschafts-Wesen.

Ueber Verfassung der Salzburgschen Bergbrüderschaften, Pensions-Normale dafür u. Unterricht über die Bestimmungen der Pensionen bei den Salzburgschen Knappschaften. v. Molls Annalen I. 2. p. 65.

Nachricht u. Beschreibung vom schlesischen Knappschafts-Institut. Bergm. J. II. 2. p. 897.

Protocoll über die Installation der Knappschaftskassen-Administration für die Kohlenbergleute im Dep. Ourte, welche durch Decret des Kaisers Napoleon vom 26. Mai 1813 errichtet wurde. J. des Min. No. 200. p. 133.

g. Litterar-Geschichte der Bergwerks-Wissenschaft.

α. Bibliographie.

Beitrag zur alten Litteratur der Bergbaukunst:
1) ein altes Bergbüchlein von 1534,
2) ein altes Probierbuch von 1524.
Lempe, Mag. IX. 21.

Uebersicht der Litteratur der Mineralogie, Berg- und Hüttenkunde von 1800—1815. Neues bergm. J. IV. p. 442.

Verzeichniss der von 1816—1820 erschienenen, auf die Bergwerkskunde Bezug habenden Schriften. Karsten, Arch. V. 355.

Desgl. von 1821 bis Ende 1825. Ebend. X. 307.

Desgl. von 1826 bis Ende 1830. Ebend. XX. 299.

β. Berggelehrten-Geschichte.

Georg Agrikola. Die Zierde Deutschlands u. der Vater der heutigen Mineralogie (u. Bergbaukunde); eine merkwürdige Nachricht von der Uebersetzung der mineralogischen Schriften u. dem Leben des Agrikola. Neues bergm. J. IV. p. 596.

γ. Bergschul-Wesen.

Entstehung, Geschichte und Verfassung der Bergakademie zu Freyberg. Neues bergm. J. IV. 401.
Stoulz, Betrachtungen über die Anlegung der Bergwerksschulen. Schrift. d. Berlin. Gesellsch. naturf. Fr. VIII. 239.
Kurze Nachricht von dem Unterricht der preussischen Bergcadets u. Eleven. Bergm. J. II. 2. p. 852.
Ueber die Bergschule in Petersburg. Ebend. I. 1. p. 70.
Ueber die von der Gräfin Sophia Stroganow gebornen Fürstin Gallizin zu Petersburg gestifteten Bergschule. Ferussac, Bull des sc. nat. Juli 1825. p. 339.
Petri, über das Bergwerks-Institut zu St. Petersburg. J. für Fabrik., Manuf. etc. XXXV. p. 433.
Reden des Conseil des Mines u. der Professoren bei Eröffnung der Bergschule in Paris am 26. Brumaire An. 7. J. des Min. No. 51. p. 167.
Taylor, Prospect einer Bergschule in Cornwallis. Taylors Records of Mining. I. p. 1.
Organisations-Decret der Bergschule zu Paris. J. des Min. No. 62. p. 114.

B. Hüttemkunde.

I. Hüttenmännische Vor- und Hülfskenntnisse.

1. Docimasie.

a. Im Allgemeinen und Vermischtes.

Die Probirkunst ohne Feuer. Otia metall. II. p. 1.
Vauquelin, über den Einfluss des Kalimetalls auf das Metallkorn beim Probiren der Erze mit Potasche. Schweigger, neues J. für Chem. XXI. 219. Karsten, Arch. II. 205.
Vermischte metallurgisch-dozimastische Notizen. Karsten, Arch. III. 89. 237.
Kirwan, über die Zerlegung und Probirung metallhaltiger Erze. Crel, chem. Annal. 1797. II. 55. 194. 212. 318. 494. 503.
Magellan, Beschreibung einer neuen Probirwaage. Lichtenberg, Mag. I. 2. p. 48.
Oerstedts electromagnetische Probirkunst. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 89.
Oechsle, Angabe eines verbesserten Probir-Ofens. Dingler etc. J. XXXI. 97.

Sage, Beobachtungen über die Fehler der Probir-Oefen in den Münzen. Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. A. 1790. p. 613.

Auszüge aus Plattners Probirkunst mit dem Löthrohr. Erdmann u. Schweigger, Journ. für prakt. Chem. III. 417. IV. 210.

b. Goldprobe.

Chaudet, über die Goldprobe. Annal. de Chimie. IV. 356. Karsten, Arch. II. 199.

Boussingault, über ein neues Verfahren, goldhaltige Kiese zu probiren u. zu Gute zu machen. Annal. de Chim. et Phys. XXXIV. 253. Annal. des Min. deux. Sér. I. 319. Schweiggers Jahrb. der Chemie. XX. 275. Karsten, Archiv. XVII. 176.

v. Meidinger, neue u. sichere Methode, Gold u. Silber zu probiren. Nova acta Petrop. IX. hist. p. 45.

c. Silber- und Bleiprobe.

Bauersachs Versuche mit einigen Erzen vom Harz im kleinen Feuer (Silber- und Bleiprobe). Hausmanns norddeutsche Beitr. I. 127.

Darcet, über die Quantitäten des Bleies, welche zum Abtreiben des Silbers von verschiedener Löthigkeit erforderlich sind. Ann. de Chim. I. 66. Karsten, Arch. II. 194. XI. 56.

Bischoff, über das Probiren der Erze auf Silber durch Blei. Schweigger, Jahrb. f. Phys. u. Chem. XXII. 230. Karsten, Arch. II. 200.

Ueber das Abtreiben des Antimon vom Silber, nach Bonnsdorf. Karsten, Arch. VI. 426.

Chaudet, Versuche zur genauen Bestimmung des Gehaltes eines Metallgemisches aus Gold, Platin, Silber und Kupfer durch die Coupellation u. Quartirung. Annal. de Chem. et Phys. II. 264. Karsten, Arch. XI. 66.

Darcet, das Probiren eines Metallgemisches aus Platin u. Silber, und über die Anwendbarkeit dieser Methode zur Zugutemachung der Platin haltenden Silbererze. Annal. de Chim. LXXXIX. 135. Karsten, Arch. XI. 85.

Lampadius, über die Harzer Bleiprobe. Lampadius Samml. chem. Abhandl. I. 197.

Ueber die Amalgamirprobe. Ebend. II. 204.

Hjelm, über ein bei Blei- u. Rohsteinproben dienliches Schmelzglas. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1787. p. 128. Crells chem. Annal. A. 1788. II. 366.

O . . . . ., wie Kobaltspeise auf Silber und Hold zu probiren sei. Crells chem. Annal. A. 1789. II. p. 409.

Winkler, über die Silberprobe für arme Geschicke zu Sala in Schweden. Erdmann, J. f. techn. Chem. I. 140.

Zenneck, neue Methode, den Silbergehalt einer Kupferlegirung durch ein Aeroscop zu bestimmen. Ebend. I. 132. 296. 423. III. 443.

Plattner, Anleitung, Erze, Mineralien u. Hüttenproducte mit Hilfe des Löthrohrs auf ihren quantititativen Bleigehalt zu untersuchen. Ebend. VII. 62.

Auszug aus den officiellen Verhandlungen über die in Frankreich angenommene Berichtigung des in Europa bisher allgemein üblichen Coupelations-Verfahrens, um Silberlegirungen auf ihren Gehalt an Feinsilber zu probiren. Poggendorf, Annal. der Chem. XX. 141.

Karsten, über die Unsicherheit der gewöhnlichen Silberprobe mittelst der Couppellation. Karsten, Arch. f. Min. V. 474.

Tillet, Beobachtungen über die Quantität des Silbers, welche die Kapellen zurückhalten. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1762. hist. p. 56. Mém. p. 10.

Tillet, Abhandlung über die Nothwendigkeit, das Silber auszuscheiden, welches die Kapellen rauben, um die Verschiedenheit der Proben zu berichtigen. Ebend. A. 1769. hist. 56. Mém. p. 153.

Jordan, Beschreibung eines Apparats zum Silberprobiren auf nassem Wege. Poggendorf, Annal. XXXIV. p. 46.

d. Kupferprobe.

Fordyce, neue Methode, Kupfererze zu probiren. Philos. Transact. A. 1780. p. 30.

Brandt, Erfahrungen u. Untersuchungen, wie Kupfer vom Eisen in Erzen oder Rohsteinen bei Proben zu scheiden ist. Vetensk. Acad. Handl. A. 1764. p. 228. Schwed. acad. Abhandl. A. 1764. p. 235. v. Moll, Nebenstunden p. 450.

Ilsemann, Bemerkungen über die Kupferproben. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. I. 1. p. 57.

Markgraf, Versuche, aus Kupferkies im Kleinen unmitelbar reines Kupfer zu erzeugen. Lichtenberg, Mag. II. 1. p. 83.

Plattner, Anleitung: Erze, Mineralien und Hüttenproducte mit Hülfe des Löthrohrs auf ihren Kupfergehalt quantitativ zu untersuchen. Erdmann, J. f. techn. Chem. IV. 283.

e. Zinnprobe.

Wenzel, über die vortheilhafteste Methode, Zinnerze zu probiren. Neues bergm. J. I. 161.

Lampadius, über das Probiren der Zinnerze. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 27.

Brandt, Versuch, das Probiren des Zinns u. das Angeben seiner Feine betreffend. Vetensk. Akad. Handl. A. 1744. p. 215 Schwed. akad. Abh. 1744. p. 211.

f. Zinkprobe.

Hollunder, Versuch zur Auffindung einer verbesserten Zinkprobe. Karsten, Arch. VIII. 105.

g. Eisenprobe.

Gadolin, Versuche u. Bemerkungen über das Probiren der Eisen-Erze auf nassem Wege. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1788. p. 115. Neue schwed. akad. Abhandl. A. 1788. p. 109. Crells chem. Annal. 1796. II. 1789. II. p. 325.

Gadolin, über die Wirkung der Flüsse beim Probiren der Eisen-Erze. Crells chem. Annal. 1796. II. 280. 304. 386.

Ilsemann, Verbesserung der Eisenproben. Ebend. A. 1787. II. 585.

Lampadius, Anleitung zur sichern Probirung der Eisen-Erze. Erdmanns J. f. techn. Chem. III. 233.

h. Vitriol- und Alaunprobe.

Hollunder, vom Probiren der Vitriol- u. Alaunerze. Karsten, Arch. I. 2. p. 121.

2. Metallurgisch-chemische Grundsätze.

Ueber den Nutzen der Chemie und Physik bei dem Schmelzwesen (ao. 1791). Lempe, Mag. XI. p. XXVII.

Anleitung zur Verbesserung des Schmelzwesens, mit nöthigen Veränderungen und Zusätzen von Riemann. Vetensk. Acad. Handl. A. 1745. p. 1. Schwed. acad. Abh. A. 1745. p. 3.

Scheffer, von Metallscheidungen. Vetensk. Acad. Handl. A. 1752. p. 241. A. 1753. p. 1. Schwed. acad. Abh. A. 1752. p. 247. A. 1753. p. 3.

v. Engeström, über den Gebrauch der Schwefelleber in der Metallurgie. Vetensk. Acad. Handl. A. 1775. p. 206. Schwed. akad. Abh. A. 1775. p. 209.

Calmelet, Betrachtungen über einige Punkte der metallurgischen Theorie. J. des Min. No. 94. p. 283.

Lampadius, Erfahrungen über die Absonderung der Körper nach ihrem specifischen Gewicht aus schmelzenden Hüttenproducten. Erdmanns J. f. techn. Chem. IV. 92.

Berthier, über das Verhalten der Alkalien u. alkalischen Erden zu den Schwefel- u. Phosphormetallen in docimastischer u. metallurgischer Hinsicht. Ann. de Chim. et Phys. XXXIII. 154. Karsten, Arch. XVI. 161.

Guenyveau, Gay-Lussac und Collet Descotil, über die Entschweflung der Metalle, besonders des Bleiglanzes. J. des Min. V. 21. p. 5. V. 22. p. 325. V. 27. p. 465. Karsten, Arch. VI. 128.

Hollunder, über Metallscheidungen, besonders auf trocknem Wege. Kastners Arch. f. d. ges. Naturk. XIII. 102.

3. Lehre von der chemischen Beschaffenheit der Schlacken, Hüttenproducte und Erze.

Bredberg, Bemerkungen über die chemische Constitution der Schlacken, die bei verschiedenen metallurgischen Operationen fallen. Karsten, Arch. VII. 248. Abh. d. Acad. d. Wis-

senschaften zu Stockholm. A. 1822. p. 53. Annal. des Min. IX. 811.

Hausmann, Etwas üb. d. blauen Eisenhohofenschlacken. Hausmann, norddeutsche Beitr. I. 122.

Hausmann u. Stromeyer, über den sogenannten Kupferglimmer (Hüttenproduct) und die fehlerhaften Eigenschaften, welche dem Kupfer durch Spiessglanz mitgetheilt werden. Karsten, Arch. I. 180. Schweigger, J. f. Chem. u. Phys. XIX. 241. Annal. des Min. XII. 524.

Koch, Bemerkungen über das Vorkommen des krystallisirten Eisenglases im gerösteten Spatheisenstein. Studien des Götting. bergm. Vereins. I. p. 369.

Mitscherlich, über die Schlackenbildung beim Schmelzprozess überhaupt, und beim Kupfer-Schmelzprozess insbesondere. Karsten, Arch. VII. 235.

Gueny veau, Untersuchung der Schmelzmaterialien u. der Hüttenproducte von der Eisenhütte zu Creusot. J. des Min. V. 22. p. 439. Karsten, Arch. VII. 303.

Bouesnel, über die Schmelzmaterialien u. Hüttenproducte von dem Eisenhüttenwerk Glabecq in Belgien. J. des Min. V. 35. p. 361. Karsten, Arch. VII. 308.

Berthier, Untersuchung der Erze, welche in den Luppenfeuern von des Arques verarbeitet, und der Schlacken, welche dabei erzeugt werden. J. des Min. V. 27. p. 193. Karsten, Arch. VII. 323.

Berthier, Untersuchungen einiger Hohofen- u. Frischfeuer-Producte. J. des Min. No. 135. p. 177. Karsten, Arch. VII. 333.

Berthier, Untersuchung der Eisenerze (Bohnerze) in der Gegend von Bruniquel, u. der Producte, welche sie beim Verschmelzen im Hohofen geben. J. des Min. No. 28. p. 101. Gilbert, Annal. d. Phys. XXXVIII. 82. Karsten, Arch. VII. 345.

Berthier, über die Natur der Luppenschlacken u. Eisenfrischschlacken. Annal. des Min. VII. 377. Karsten, Arch. VII. 356.

Sefström, Untersuchung der Frischschlacken und ihrer Wirkung auf den feuerfesten Thon vor dem Sauerstoffgebläse. Jern Kontorets Annal. IV. 276. Karsten, Arch. VII. 385.

Walchner, Analyse einiger Frischschlacken. Schweigger, neues J. für Chem. u. Phys. IX. 65. Karsten, Archiv. VIII. 191.

Jasche, Bemerkungen über die Kristallisation des im starken, freien Röstfeuer geschmolzenen Eisensteins. Karsten, Arch. IX. 201.

Wollaston, über das regulinische Titanium in der Hohofen-Schlacke. Philos. Transact. A. 1823. I. 17. II. 400. Karsten, Arch. IX. 518. Annal. de Chim. XXV. 415.

Hünefeld, über d. Titan- u. wahrscheinlich Tantalhaltigen Eisen-Schlacken der Königshütte in Oberschlesien. Schweigger, Jahrb. der Chem. u. Phys. XX. 332.

Berthier, über den Glühspan. Annal. de Chim. et Phys. XXVII. 19. Schweigger, Jahrb. XIII. 319. Karsten, Arch. IX. 508.

Ueber die Zusammensetzung des Glühspans. Ebend. XIII. 365.

Berthier, über ein alkalinisches Product vom Hohofen zu Cheneau bei Speier. Annal. des Min. IX. 249. Karsten, Arch. X. 286.

Berthier, Untersuchung einer alkalinischen Substanz aus dem Hohofen von Merthyr Tydwil in England. Annal. des Min. XIII. 101. Karsten, Arch. XIV. 452.

Stengel, über die Bildung des Graphits im Hohofen. Karsten, Arch. XV. 177.

Bouesnel, über eine kohlige Substanz, die sich in den Eisen-Hohöfen erzeugt. J. des Min. No. 182. p. 151.

Analysen verschiedener Hohofenschlacken von schwedischen Eisenhütten. Jern Kontorets Annal. 1825. p. 161. Karsten, Arch. XV. 452.

Colquhoun, metallurgische Abhandluug über die Sphärosiderite. Brewster, Edinb. J. of sc. VII. (1827.) p. 217. Karsten, Arch. XVII. 104.

Walchner, chemische Untersuchung einer dem Tafelspath ähnlichen Hohofenschlacke aus dem Breisgau. Schweigger, Jahrb. d. Chem. u. Phys. XVII. 245.

Vauquelin, über eine weisse fadenförmige Substanz, die sich zuweilen auf dem Roheisen erzeugt. Annal. de Chim. et Phys. März 1826. p. 332.

Vauquelins Analyse mehrerer Eisenerze aus Burgund u. Franche Comté u. Untersuchung der davon fallenden Hüttenproducte u. Schlacken. J. des Min. No. 119. p. 381.

Analysen schwedischer Hohofenschlacken. Erdmann, J. f. techn. Chem. II. 113. IV. 107. V. 84.

Zinken, Notiz über einige (Eisen-) Hüttenproducte (Titan, Kieselerde, Rothmangansilikat, Antimonoxyd, Mennige). Ebend. I. 112.

Zinken, über die Krystallform des Frischeisens und über die in Hohöfen gebildeten Rothmangansilikate, Zinkoxyde u. Schwefel-Blei in Krystallform des metallischen Bleies. Ebend. II. 393.

Starbäck, über den Einfluss des Temperatur-wechsels auf das Aeussere der Hohofenschlacken. Ebend. IV. 112.

Berthier, über die Schlacken, welche bei der englischen Frisch-Methode (Puddlings-Arbeit) fallen. Annal. des Min. IX. 795. Karsten, Arch. XI. 351.

Hausmann, über eine krystallisirte Eisenfrischschlacke. v. Moll, neue Jahrb. III. 39.

Berthier, Untersuchungen einiger Hüttenproducte vom Kupfer-Schmelzprozess in Mannsfeld. Annal. des Min. IX. 63. Karsten, Arch. XI. 418.

Bischof, chemische Untnrsuchung verschiedener Bleiproben von Holzappel u. vom Harz. Ebend. XIV. 131.

Starbäck, Versuche zur Bestimmung der Schmelzbarkeit der auf synthetischem Wege gebildeten Schlacken. Jern Kontorets Ann. for 1825. p. 72. Karsten, Arch. XIV. 176.

Lampadius, Uebersicht der Bestandtheile der vorzüglichsten Freyberger Hüttenproducte. Ebend. XV. 382.

Wille, chemische Zerlegung einer Kobaltspeise vom Blaufarbenwerk Schwarzenberg bei Schlüchtern. Ebend. XVI. 190.

Berthier, Analysen verschiedener metallurg. Producte. Annal. des Min. XIII. 99.
Wieglebs, Analyse der sächsischen Kobaltspeise. Crell, chem. Annal. A. 1795. I. p. 500.
Hollunder, über künstlichen Säulen-Sandstein (ausgebrannte Ofengestelle). Kastners Arch. f. d. gesammte Naturk. IV. 125.
Hollunder, über Moschus und Bleierze als Hüttenproducte. Ebend. IV. 127. 250.
Hollunder, Beleuchtung einiger beim Oberschlesischen u. Polnischen Eisen- u. Zinkhüttenbetrieb vorkommenden merkwürdigen Erscheinungen (metallisch Titan, Eisensauen, blaue Muffelschlakken). Ebend. XII. 385.
Meyer, über durch Entglasung gebläute Hohofen-Schlacken. Ebend. XIII. 222.
Lampadius, Analysen des Freyberger Rohsteins, des Gichten-Schwammes von Lauchhammer, des Freyberger Bleisteins und zweier Ofenbrüche von der Freyberger Roharbeit. Lampadius neue Erfahrungen im Gebiete d. Chem. u. Hüttenkunde. II. 52.
Du Menil, chemische Untersuchung von Blei und künstlichem Gallmei, die sich beim Eisenschmelzen am Harz gebildet hatten. Schweigger, Jahrb. d. Chem. u. Phys. IV. 44.
Nöggerath, über zwei krystallisirte Hüttenproducte (krystallisirtes Eisen u. Blei). Ebend. XIV. 251.
Breithaupt, Notiz über die mineralogischen Charaktere einiger Schlackenspecies. Ebend. XXII. 179.
Koch, Beiträge zur Kenntniss krystallisirter Hüttenproducte. (Auszug aus einer eigenen Schrift darüber). Edinb. phil. J. 1824. p. 250.
Johnsons Untersuchung des Garpenberger Glimmers und der Glimmerschlacken. Erdmann, J. f. techn. Chem. IV. 115.
Rinmanns Analyse eines Zinngekrätzes. Ebend. IV. 116.
Schiölberg, Analyse einer Eisensau von Riddarhyttans Kupferhütten. Ebend. IV. 120.
Analysen verschiedener Röstschichten, Kupferstein- u. Suluschlacken von Fahlun. Ebend. V, 90.
Bredberg, über die chemische Zusammensetzung der sich im Grossen bei den Schmelzprozessen bildenden Vereinigungen des Schwefels mit Metallen. Vetensk. Acad. Handl. A. 1828. B. 1. Erdmann, J. f. techn. Chem. V. 237. Poggendorf, Annal. XVII. 268.
Lampadius, Versuche über die Schmelzbarkeit der verschiedenen Gemenge einfacher Mineralsubstanzen, welche gewöhnlich in der Metallurgie in Anwendung kommen. J. des Min. No. 105. p. 171.
Berthier, Untersuchungen einiger englischen Bleihüttenproducte und über die Darstellung verschiedener schmelzbaren Salzverbindungen. Annal. de Chim. März 1830. Erdmann, J. für techn. Chem. VIII. 149.
Berthier, über den Abstrich oder die schwarze Glätte. Annal. des Min. VIII. 903. Karsten, Arch. XI. 410.

Thibaud, Analyse der verschiedenen Erze u. Producte der Hütten zu Chessy. Annal. des Min. V. 519. Karsten, Arch. VI. 325.
Berthier, Untersuchung der verschiedenen Producte vom Zinnschmelzen. Annal. des Min. XIII. 463.
Untersuchung der Erze von Allevard in den katalanischen Feuern im Dep. de l'Arriège. J. des Min. No. 224. p. 132.
Berthier, Analyse der vorzüglichsten Producte der Messingfabrikation mit Blende u. mit Gallmei. Annal. des Min. III. 461. Karsten, Arch. III. 227.
Lamphdius, Untersuchung einer Blauofenschlacke von Louisenthal im Gothaischen. Erdmann, J. für techn. Chem. 1833. Heft 9.

4. Lehre von den Brennmaterialien.

a. Kenntniss derselben und hüttenmännischer Gebrauch.

Berthier, Bemerkungen über das Gewicht der Hölzer und über den relativen Verbrauch derselben u. der Kohle bei den metallurgischen Arbeiten. Annal. des Min. III. 51.
Ueber die Natur des Holzes u. der Steinkohlen, besonders in Hinsicht ihres darstellbaren Kohlengehalts. Karsten, Arch. I. 2. p. 101.
Thomson, Versuche zur Bestimmung der Bestandtheile verschiedener Arten von Steinkohlen, u. Henrys Untersuchungen über das Steinkohlengas. Ebend. III. 167. 193. Annals of Phil. XIV. 81. 335.
Moser, Vergleichung der Brennkraft des Torfs mit der des Nadelholzes, u. über Torfkohle. Karsten, Arch. VI. 427.
Ure, über die Zusammensetzung verschiedener Steinkohlen Ebend. X. 301.
Berthier, Untersuchung der Asche von verschieden Holzarten. Annal. de Chim. et Phys. XYXII. 240. Karsten, Arch. XIV. 419.
Lampadius, chemische Prüfung mehrerer Steinkohlenarten in Bezug auf ihren Gebrauch beim Hüttenwesen. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 103.
Qaunner, über die Anwendung der Torfkohlen beim Hüttenwesen. Wochenbl. des Landwirthsch. Vereins in Baiern. No. 16. Jan. 1826. p. 286. Ferussac, Bull. des sc. techn. März 1826. p. 161.
Besson u. Liegeon, Resultate der Versuche mit Torfkohle, die im Ofen des Bürger Thorin in Paris bereitet wurde. J. des Min. No. 2. p. 45.
Daubuisson, Beobachtungen auf verschiedenen Hütten über den Verbrauch der Holzkohlen und Koaks zum Schmelzen der Erze. Ebend. No. 80. p. 154.
Graf Rumford, Experimente über Holz- und Kohle (Auszug). Ebend. No. 196. p. 241. No. 200. p. 117.

Lampadius, technisch-chemische Prüfung mehrerer sächsischen u. toskanischen Steinkohlen. Erdmann, J. f. techn. Chem. I. 233.

Lampadius, technisch-chemische Prüfung mehrerer sächsischen Torfarten, mit Zusätzen von Erdmann. Ebend. I. 250. 270.

Bineau's Auszug aus Mosers Werk über die Torfwirthschaft im Fichtelgebirge. Annal. des Min. deux. sér. V. 531.

Kirn, über die zweckmässige Behandlung des Holzes als Brennmaterial. Karsten, Arch. f. Min. III. 189.

Kirn, über die Flammenfeurung bei Anwendung von Holz zu den Glasöfen. Ebend. III. 203.

Wagner, über Lampadius Schmelzversuche mit rohem Torf.

Gueymard u, Robin, über die Versuche, den Anthrazit zum Hohofenbetrieb zu Vizille im Dep. Da Isère anzuwenden. Ann. des Min. 1833. I. 71. IV. 127.

Lampadius, über die Anwendung des rohen Holzes beim Verschmelzen in Schachtöfen. Erdmann, J. für techn. Chem. 1833. H. 8.

b. Verkohlungs-Lehre.

α. Holzverkohlung.

de la Chabeaussière, Auszug aus einer Abhandlung über die Verkohlung des Holzes. Annal. des Min. VII. 247. Dingler etc. VII. 264.

Von der Verkohlung des Holzes in Oefen. Karsten, Arch. I. 203.

Ueber die neue Verkohlungs-Methode des Herrn Ober-Director Schwartz in Stockholm. Ebend. XI. 135.

Bar. Ankerswärd, über die Verkohlung des Holzes. Resultat der Versuche zu Brefven in Schweden, und af Uhrs Rapport darüber. Annal. des Min. XII. 327. 332.

Mussin-Puschkin, über eine vortheilhafte Vorrichtung, grosse Kohlenmeiler in kurzer Zeit abzukühlen. Crell, chem. Ann. A. 1797. II. 481.

Marc-Bull, über eine neue vervollkommnete Verkohlungs-Methode des Holzes (um 10 pCt. mehr Kohle auszubringen). Franklin, Journ. Jan. 1826. p. 358. Ferussac, Bull. des sc. techn. A. 1827. Jan. p. 20. Febr. p. 92.

Karmarsch, Beschreibung der von Schwartz in Schweden erfundenen Verkohlungs-Methode, nebst Nachschrift von Prechtl. Prechtl, Jahrb. VIII. 167.

Wittgensteins Vorschlag, um Holzkohlen mit mindern Verlust transportiren u. aufbewahren zu können. (Nicht messen, nicht wiegen, sondern in Bündel binden!) Dingler etc. J. XII. 118.

Brunes, Beschreibung eines neuen Verfahrens zum Verkohlen des Holzes. Mag. all. neuen Erfind. II. St. 5. p. 287.

Wächter, Nachricht von einem auf dem Oberharz angestellten Versuch, Holz in Oefen zu verkohlen. Neues J. für Fabrik., Man. etc. III. 193.

Baillet, über die Holz- und Torf-Verkohlung. J. des Min. No. 63. p. 253.

Fleuriau de Bellevue, Abhandlung über die Holzverkohlung im Wald von Benon bei Rochelle; und Nachtrag dazu. Ebend. No. 65. p. 413. No. 81. p. 235.

Lampadius, Mittheilung verschiedener, bei der sächsischen Köhlerei zu Görsdorf angestellten Verkohlungsversuche. Erdmann, J. f. techn. Chem. II. p. 1. IV. 49.

Helmert, Versuch einer Beantwortung der Frage: ob es vortheilhafter ist, trockenes oder nasses Holz zu verkohlen. Ebend. IV. 230.

Lampadius, fortgesetzte Nachrichten über die sächsische Köhlerei im Jahr 1829. Ebend. VII. 46. 309. VIII. 137.

v. Berg, Bemerkungen gegen Lampadius Nachrichten von der sächsischen Köhlerei. Allg. Forst- u. Jagdzeit. 1829. No. 138. 140.

β. Verkohlung von Stein- und Braunkohlen.

Lattermann, vom Nutzen und der Verkohlung der Steinkohlen. Neues bergm. J. IV. 261.

Ueber das Verfahren, die Steinkohlen in den Oefen zu koaxen und den Theer dabei zu gewinnen. Karsten, Arch. I. 2. p. 81.

de la Planche, Beschreibung der Verkohlung der Steinkohlen bei St. Etienne in Frankreich. Annal. des Min. XIII. 505.

v. Klass, Beschreibung eines Gleiwitzer Koaks-Ofens. Lampadius, neue Erfahr. im Gebiete d. Chem. u. Hüttenk. p. 64.

Ueber die Verkohlung der Steinkohle. Bull. d'indust. agricole et manuf. de St. Etienne. Sept. Oct. 1827. p. 234. Ferussac, Bull. des sc. techn. März 1828. p. 224.

Die patentirt gewesene Steigersche Methode, die Steinkohlen abzuschwefeln. Prechtl, Jahrb. XII. 282.

Lampadius, Versuche über die Benutzung der flüchtigen Stoffe, die bei der Verkohlung der Steinkohlen im Grossen erhalten werden, und Fortsetzung der Versuche über die Koaks-Bereitung in einem Röst-Verkohlungsofen. Neues J. für Fabrik. etc. III. 33. 473.

Lampadius, Beschreibung des neuen Koaks-Bereitungs-Ofens u. der Kohlanstalten zur Bereitung des Steinkohlen-Theers in Gleiwitz. Ebend. IV. 302.

Strippelmann, Versuche über die Abschwählung von Braunkohlen und Anwendung des erhaltenen Products zu Kleinfeuer-Arbeiten, angestellt auf den Braunkohlenwerken am Habichtswald bei Kassel. Studien des Götting. bergm. Vereins. II. p. 169.

Becher, Versuche mit verkohltem u. unverkohltem unterirdischen Holze beim Eisenschmelzen u. Schmieden. Schriften d. Gesellschaft naturf. Fr. zu Berl. VII. 417.

γ. Torfverkohlung.

Blavier, über die Verkohlung des Torfs und die Anwendung der Torfkohle und anderer Destillations-Producte. Annal. des Min. IV. 177.

Blavier, über die Verkohlung des Torfs. J. des Min. No. 2. p. 1. No. 179. p. 373.

Betrachtungen über die Verkohlung des Torfs. Ebend. No. 2. p. 19.

Bineau, Beschreibung der Torfverkohlung zu Rothau in den Vogesen. Annal. des Min. deux. sér. V. 211.

Chevallier, Notiz über die Torfverkohlung zu Crouy sur Ourcq. Ebend. V. 223.

5. Schmelzgefässe und ihre Anfertigung.

Ueber die Verfertigung der Schmelztiegel bei Passau. Bergm. J. I. 2. p. 802.

Leschen, Versuche über die Verfertig. sehr feuerfester Schmelzgefässe, und besonders über die Anwendbarkeit der kohlensauern Talkerde und anderer Talkerde haltigen Körper dazu. Studien d. Götting. bergm. Vereins. I. p. 309.

Schmelztiegelmasse für Roheisen u. Messing. Gills Repository techn. IV. 193. Karsten, Arch. XVI. 222.

Cameron, Beschreibung einer neuen Methode, Schmelztiegel zu machen. Repert. of Arts ser. 2. No. 228. A. 1821. p. 365. Dingler etc. J. V. 97.

Marshall, verbesserte Schmelztiegel (die Masse mit Koaks versetzt). Transact. of the Soc. of Arts. V. 41. Gills Reposit. techn. Febr. 1824. p. 105. Dingler etc. J. XIV. 178.

Anstey, über Schmelztiegel-Bereitung zum Schmelzen des Eisens und Stahls und einen Windofen dazu. Gills Reposit. techn. Apr. 1826. p. 193. 237. Transact. of the Soc. for the Encouragement of arts. V. 43. Dingler etc. J. XXI. 115.

Smith, Methode, Schmelztiegel zum Schmelzen des Eisens u. des Stahls zu verfertigen. Repert. of patent Invent. März 1830. p. 163. Dingler etc. J. XXXVI. 146.

6. Wärme-Messung und Benutzung.

Beaunier u. **Gallois**, über die zu Poullaouen angestellten Versuche, um die Temperatur gewisser Oefen in den hauptsächlichsten Momenten ihrer Wirksamkeit auszumitteln. J. des Min. No. 70. p. 272.

Klippstein, über die Benutzung der Gichtenflamme bei den Schachtöfen. Karsten, Arch. VIII. 108.

Berthier, über verschiedene Mittel u. Ideen, die Flamme der Hohöfen zu benutzen. J. des Min. No. 210. p. 375.

Graf J. v. **Sternberg**, über den Feuersgrad in hohen Oefen und den Einfluss atmosphärischer Beschaffenheit auf metallurgische Arbeiten. Böhm. Gesellsch. der Wissensch. N. Abh. II. Abth. I. p. 29.

Lampadius, über die Messung der Hitzgrade bei hüttenmännischen Operationen mit Berücksichtigung des Photoskops als Pyrometer. Erdmann u. Schweigger, J. für prakt. Chem. IV. 181.

7. Lehre von der Luft, Wind und Gebläsen.

a. Wirkung, Leitung, Messung von Luft und Wind.

Roebuck, Beschreibung einiger in den Windgewölben der Devonshirer Eisenhütten beobachteten Erscheinungen, mit einigen praktischen Bemerkungen über die Leitung der Gebläse-Oefen. Transact. of the Soc. of Edinb. V. P. I. p. 31. Gilbert, Annal. d. Phys. IX. 45.

Uttinger, Quecksilber-Winddichtigkeitsmesser. v. Moll, neue Jahrb. IV. 394.

Verbesserter Wind- oder Gebläsemesser für Hüttenwerke. Mag. d. neuest. Erfind. Neue Folge. No. 3. p. 17.

Gellerts Versuche, das in Dünste aufgelöste Wasser beim Schmelzen statt der Gebläse-Luft (statt der Blasebälge) anzuwenden. Bergm. J. II. 1. p. 90.

Ein Brief von A. B. an Fremery über den Widersand der Luft in langen Leitungsröhren. J. des Min. No. 152. p. 112.

Lehot, Desormes u. Clement, Versuche über den Widerstand der bewegten Luft in langen Windleitungen. Ebend. No. 172. p. 301.

Koch, Versuche u. Beobachtungen über die Geschwindigkeit u. Quantität verdichteter atmosphärischer Luft, welche aus Oeffnungen von verschiedener Construction u. durch Röhren ausströmt. Studien des Götting. bergm. Vereins. I. p. 1.

Daubuisson, gazometrische Experimente, um zu bestimmen, welchen Einfluss die Oeffnungen, wodurch Luft strömt, auf die Quantität u. Pressung haben. Annal. des Min. XIII. 483.

Gilbert, über Banks Windmesser u. einige Bemerkungen über das Ausströmen der Luft aus Gefässen. Gilbert, Annal. d. Phys. XXI. 286.

v. Busse, Erörterung des paradoxen Widerstandes der Luft in langen Gebläseröhren. Ebend. LVIII. p. 377.

Daubuisson, über die wirkliche Menge Luft, welche durch eine Oeffnung bei einem gewissen Drucke ausströmt. Annal. de Chim. Jul. 1826. p. 327. Dingler etc. J. XXIII. 129.

Daubuisson, Schreiben an Arago über den Widerstand, den die Luft in Leitungsröhren erleidet. Annal. de Chim. Apr. 1827. p. 380. Dingler etc. J. XXV. 189.

Daubuisson, Versuche über den Widerstand der Luft in Leitungsröhren, angestellt in den Gruben zu Rancie (Dep. Arriège). Annal. des Min. deux. sér. III. 367. Karsten, Arch XIX. 518. (Auszug).

Kallstenius Versuch zur Bestimmung der Luftmenge, welche bei einem vollen Zuge durch den Flammenofen strömt. Vetensk. Acad. Handl. A. 1820. p. 260. Karsten, Arch. V. 345.

Navier, über die Bewegung der elastischen Flüssigkeiten in Gefässen u. Röhren. Annal. des Min. deux. sér. VI. 371.

Ob die gepresste Luft beim Ausströmen aus dem Gebläse Kälte erzeugt? Karsten, Arch. VII. 511.

Frey, über ein Instrument zum Messen der Luftmenge, welche während der Verbrennung in einen Feuerraum hineinzieht. Bull.

de la Soc. indust. de Muhlhaus. No. 9. p. 337. Dingler etc. J. XXXIV. 88.

b. Gebläse und ihr Effect.

Klippstein, über das Kettengebläse. Karsten, Arch. VIII. 180.
Madelaine, über verschiedene Gebläse. Annal. des Min. IV. 278.
Clapeyron, Nachricht über eine neue Blasemaschine. Ebend. VII. 3.
Thibaud u. Tardy, Versuche über die Wassertrommel-Gebläse bei den Luppenfeuern von Vic-Dessos (Dep. Arrière). Ebend. VIII. 595. Karsten, Arch. VIII. 303.
Beaunier u. Gallois, Versuche mit einer Wassertrommel, angestellt in der Eisenhütte zu Poullaouen in Bretagne. J. des Min. No. 91. p. 37. Nicholson, J. of nat. Phil. Septemb. 1805. p. 54.
Zusätze dazu von Nicholson.
Gilberts Berechnung der Luftmenge, welche ein Gebläse hergiebt, aus dem Stand der Windprobe berechnet; und etwas von den Versuchen Stünkels mit Kastengebläsen am Oberharz. Gilbert, Annal. d. Phys. XXVIII. 377. 385. 388.
Daubuisson, über den Effect der Wassertrommel-Gebläse auf den Gruben zu Rancié, u. Beobachtungen über die Wassertrommeln überhaupt. Annal. des Min. deux. sér. IV. 211.
Daubuisson, Beschreibung und Prüfung einer Gebläsemaschine mit Tonnen (Tonnen-Gebläse). Annal. des Min. IX. 521. Karsten, Arch. IX. 435.
Daubuisson, Beobachtungen über die Kastengebläse in den Eisenhütten des südwestlichen Frankreichs. Annal. des Min. XI. 161. Karsten, Arch. XVI. 107.
Lüdicke, über Baaders hydrostatisches Cylinder-Gebläse. Gilbert, Annal. d. Phys. I. p. 1.
Hiemke, Beschreibung einer neuen Art Gebläse (Baadersches Wassergebläse mit einigen Modificationen). Mag. aller neuen Erfind. VIII. 94.
Godin, Abhandlung über ein neues hydraulisches Gebläse für Hohöfen u. Schmieden. Annal. des arts et manuf. A. 1816. III. p. 5.
Stünkel, über Hohofengebläse mit Wasserliederung. Journ. f. Fabrik., Manuf. etc. XIX. 257.
Beobachtungen über die eisernen Cylindergebläse, ihre Vergleichung mit den hölzernen Gebläsen und Beschreibung der hölzernen Kastengebläse auf den Hütten von Guerigny im Departem. de la Nièvre. J. des Min. No. 38. p. 105.
Baader, Beschreibung der englischen Cylindergebläse und Vorschläge zu ihrer Verbesserung. Ebend. No. 146. p. 81. No. 147. p. 161.
Baillet, Beschreibung der eisernen Cylindergebläse bei Namur und ein neues Mittel, sie durch Pressung einer Wassersäule zu bewegen. J. des Min. No. 16. p. 9.
Baillet, Beschreibung der Blasemaschine auf der Hütte zu Creuzot. Ebend. No. 16. p. 17.

Powells Gebläsemaschine mit zirkelförmiger Bewegung. Lond, J. of arts. Dec. 1825. p. 343. Ferussac, Bull. des sc. techn. Oct. 1826. p. 242.

de la Forge, über den verbesserten Blasebalg. Prechtls Jahrb. I. p. 306.

Vans Patent-Gebläse. Glasgow Mechanic. No. 107. p. 323. Dingler etc. J. XX. 242.

Le Villac, neuer Regulator für Gebläse-Maschinen oder Mittel, das Aussetzen des Windes zu vermindern. J. f. Fabrik. XXXIV. 420. Annal. des Arts et Manuf. No. 77. Nov. 1807.

Baillet, Beobachtungen über die Regulatoren an Gebläse-Maschinen. J. des Min. No. 81. p. 188.

Widholms neuer Anstrich des Holzwerks bei Gebläsemaschinen. Mag. d. neuest. Erfind. Neue Folge. No. 3. p. 19.

Baader, Theorie des Englischen Zylindergebläses. Neue Abh. d. Bairisch. Akad. Phil. VII. 119.

Pope, über eine Art, Wind durch den Fall des Wassers zu erzeugen (Wassertrommel). Philos. Tr. A. 1665. p. 21.

Wachler, über die Anwendung der erhitzten Luft beim Hohofen zu Malapane (in Oberschlesien). Karsten, Arch. für Min. VII. 554.

Ueber Hohofen-Betrieb mit erhitzter Gebläseluft. Hartmann, Jahrb. der Min. etc. I. 181. Zeitblatt für Gewerbtreibende. IV. 93. 565. VI. 251. VII. 88.

Gueymard, über den Hohofenbetrieb mit erhitzter Luft zu Vienne. Journ. des connaissanc. usuell. Juli 1834. Annal. des Min. 1833. IV. p. 87.

Ueber eine neue Art von Cylindergebläse in den Hüttenwerken des Aveyron. Recueil industriel. 1833. Juillet. Dingler etc. J. 1833. Nov.

Voltz, Bemerkungen über den Apparat zum Erhitzen der Gebläse-Luft für die Hohöfen zu Wasseralfingen. Annal. des Min. 1833. T. IV. Hft. 1. p. 77. Hartmann, Jahrb. der Min. I. 319.

C. B., über den Betrieb der Hohöfen mit heisser Luft. Dingler, pol. J. LV. p. 37.

Dufrénoy, über die Anwendung der heissen Luft beim Hohofen-Betrieb. Annal. des Min. 1833. IV. p. 431.

Sobolewsky, Bemerkungen über die Versuche, welche an verschiedenen Orten angestellt sind, Hohöfen mit erwärmter Luft zu treiben. Poggendorf, Annal. XXXIV. p. 163. Erdmann u. Schweigger, J. f. prakt. Chem. IV. 202.

Pfort u. Buff, über den Betrieb der Eisenschmelzöfen mit heisser Luft. Poggendorf, Annal. XXXIV. p. 174.

8. Hütten-Baukunst.

a. Baumaterialien.

Untersuchung einiger Thonarten, welche beim Eisenhüttenwesen in Anwendung kommen. Jern Kontorets Annaler. V. 265. Karsten, Arch. VII. 391.

Blavier, Nachricht über die Anwendung des Sandes von Mont-

rouge zur Heerdbereitung in Reverberir-Oefen. J. des Min. No. 60. p. 943.

Daubuisson, über die Schlackenziegel-Bereitung in Schweden, nach Garney, und

Liedbecks Notiz über denselben Gegenstand. Ebend. No. 96. p. 419. 427.

Swab, Versuch mit einer Art Ziegeln (aus Thon und gepochten Hohofenschlacken) zur Aufführung d. Hohofenschächte. Vetensk. Nya Handl. XIV. 37. J. f. Fabrik. XXI. p. 208.

b. Bau, Einrichtung und Verbesserung der Oefen.

α. Röstöfen.

Ueber einen neuerbauten konischen Röstofen am Rammelsberg auf dem Harz. Bergm. J. III. 1. p. 381.

Pass, über einige Verbesserungen bei Einrichtung der Röstöfen. London J. of Arts. Octob. 823. p. 178. Dingler etc. J. XIII. 183.

Bruntons Röstofen mit beweglichem Heerd. Taylors Records of Min. I. 145. Erdmann J. f. techn. Chem. VIII. 9.

Die Eisensteinröstöfen auf den Eisenhütten Lögdö und Oesterby in Schweden. Jerns Kont. Annal. 1828. Erdmann, J. für techn. Chem. VIII. 206.

Lamé und Thirria, Beschreibung eines Röstofens für Eisenerze zu Creusot und Vienne. Annal. des Min. V. 591.

Kohl, Beschreibung eines auf der Braunschweigschen Wilhelmshütte erbauten Röstofens. Hausmann, norddeutsche Beiträge. III. 63.

Bruntons Verbesserungen an Calcinir-, Sublimir- u. Verdampfungs-Oefen für Erze, Metalle und andere Substanzen. Repert. of pat. Invent. Oct. 1829. p. 577. Dingler etc. J. XXXIV. 264. Mag. d. neuest. Erfind. IV. 3. p. 20. A. 1830.

β. Flamm- und Glühöfen.

Verbesserungen bei den Eisen-, Schweiss- und Glühöfen. Karsten, Arch. VIII. 186.

White und Sowerby, neuer Ofen zum Schmelzen der Metalle (Flammenofen). Repert. of patent Invent. Mai 1826. p. 289. Ferussac, Bull. des sc. techn. Nov. 1826. p. 276. Dingler etc. J. XXI. 34.

Gill, Beschreibung verschiedener Oefen mit concaven Gewölben u. Windöfen u. über ihren Gebrauch. Gill, technolog. Repos. Febr. 1825. p. 115. Ferussac, Bull. des sc. techn. April 1827. p. 236.

v. Baaders Vorschlag zur Verbesserung der Flammenöfen durch Einblasen verdichteter Luft mittelst eines Gebläses unter dem Rost. Dingler etc. J. IV. 237.

Sheffield, Verbesserung der Flammenöfen zum Erzschmelzen durch einen sogenannten Luftleiter. Gills technical Repos. Jan. 1822. p. 16. Dingler etc. J. VIII. 23.

Du Hamel, Beobachtungen über die Konstruction und die Feuer-

Leitung zweier kleinen Reverberir-Oefen an einer Esse, wovon einer 5 bis 600 Pfd. Roheisen umschmelzen soll. (So wie über Flammenöfen zum Eisenschmelzen im Allgemeinen). Ann. des Min. II. 129. Karsten, Arch. II. 141.

Hunt, über 2 neu erfundene (Flammen-) Oefen zum Schmelzen des Roheisens. Annal. des Min. VIII. 195.

Howells amerikanischer Patentofen und verbesserter Streckofen zur Verbesserung der Stabeisen-Erzeugung unmittelbar aus Erzen. Register of arts. No. 71. p. 353. Dingler etc. J. XXXIII. 349.

γ. Schachtöfen aller Art.

Gill, über einen verbesserten Windofen. Gill, technical Reposit. Dec. 1827. p. 331. Dingler etc. J. XXVIII. 42.

Torelli de Narci, Beschreibung eines Schmelzofens mit 3 Formen und Nachricht über Hohöfen mit mehreren Formen. J. des No. 64. p. 229. 290.

Wass, verbesserter Schmelzofen zur Vermeidung der verderblichen Dämpfe. London J. of sc. and arts. Novbr. 1822. p. 225 Dingler etc. J. X. 278.

Gill, über Verbesserungen an Gebläsen und Kupulo-Oefen für Eisengiesser. Gills techn. Repos. Dec. 1826. p. 353. Dingler etc. J. XXIII. 421.

Malins, Beschreibung seines Hohofens zur Anthrazit-Heizung in Nordamerika. Recueil industriel. Jan. 1829. Dingler etc. J. XXXII. 69.

v. Justi, Beschreibung eines neuen Cupulo-Ofens. Comment. Acad. Theodoro-Palatinae. I. 113.

Althans, Beschreibung einer neuen Construction eines Eisenhoh-Ofens von Gusseisen. Karsten, Arch. XII. 259. Ann. des Min. XIII. 515.

c. Bau und Einrichtung von Hammerwerken.

Blesson, über Kreuzbahnen der Hämmer und deren Benutzung am Harze. Hermbstädts Museum. VII. 83.

Schmids Beiträge zur Hütten-Architectur (das eiserne Hammerrad und das eiserne Hammeranwellen-Gestelle. v. Moll, neue Jahrb. IV. 86. 321.

Riemann, wie Hammerwerke dadurch zu verbessern sind, dass man die Hebarme und Kämme der Räder zum Gebläse aussen an den Radwellen befestigt. v. Moll, Nebenstund. p. 319.

Holmgren, die Art: Hebarme und Kämme von Gebläserädern mit geschmiedeten eisernen Ringen aussen an die Radwelle zu befestigen. Ebend. p. 332.

Riemann, neuere Untersuchungen über Hebarme aus Gusseisen bei Eisenhämmern. Ebend. p. 345.

Swedenstierna, über die Einrichtung der Hammerwerke zur Vermeidung des Funkenwerfens durch die Esse u. in die Hütte. Samlingar i Bergvettenskapen of Swedenstierna i Lidbeck. II. 3. p. 341. Mag. der neuest. Erfind. Neue Folge. No. 3. p. 9.

Swedenstierna, Beschreibung u. Abbildung eines neuen Hammergerüstes ohne Dram, für Stab-, Zain- u. Nagelhammerwerke. Ebend. No. 4. p. 20. Samlingar i Bergvettenskap etc. IX. 1809. p. 104.

Wähler, über die Mechanik der Eisenhämmer und Gerüste, und über die Verbesserung derselben nach neuern Versuchen. J. für Fabrik. XXXIV. p. 137.

Ferry, über die gegenwärtig in den Eisenwerken in England gebräuchlichen Hämmer. Annal. de l'industr. V. No. 2. p. 143. Dingler etc. J. XXXVI. 438.

Wachler, über die auf dem Eisenhüttenwerk Malapane in Schlesien eingeführten eisernen Hammergerüste. Karsten, Arch. f. Min. V. 413.

II. Eigentliche Hüttentechnik.

1. Lehre von der Röstung.

Jefferies, Patent über eine Verbesserung in der Calcination u. Röstung, als Vorbereitung zur Schmelzung (Röstung mit Steinkohlen). Repert. of patent Invent. Nov. 1827. p. 257. V. No. 29. Prechtls Jahrb. XV. 151.

Sefströms Bemerkungen über das Rösten der Eisensteine. Jern Kontorets Annaler. A. 1826. Erdmann, J. für techn. Chem. IV. 314.

Vorschläge der schwedischen Oberhohofenmeister wegen Verbesserung der Eisensteinröstung. Jern Kontor. Annal. A. 1827. Erdmann, J. f. techn. Chem. VII. 380.

Ueber das Rösten des Eisensteins (unbedeutend). v. Moll, Ephemeriden. II. 63.

Ueber das Rösten der Eisensteine. J. für Fabrik. etc. XXIV. p. 1. 91. Annal. des Arts et Manuf. No. 38.

Rönisch, vom Rösten der Eisenerze. Oekonom. Nachr. der Gesellsch. in Schles. II. 417.

Vorschlag, Eisenerz vermittelst eines Ofens zu rösten. Ebend. II. 168.

2. Von Hüttendämpfen und ihrer Auffangung.

Jeffrys Methode, den Rauch aus den Schmelzöfen zu condensiren. J. of the roy. Instit. of Lond. No. 36. A. 1825. Bull. de la soc. d'Encourag. de Paris. Mai 1825. No. 251. p. 148. Dingler etc. J. XVIII. p. 9.

Browallius, Versuche und Anmerkungen über den Röstrauch zu Fahlun. v. Moll, Nebenstund. p. 352.

Lampadius, Versuche über die Verdichtung der Blei-Dämpfe, welche sich beim Abtreiben des Werkbleis verflüchtigen. Lampadius, neue Erfahr. im Geb. der Chem. u. Hüttenk. p. 181.

Vivian, Erklärung der Maassregeln, die man zur Beseitigung der Nachtheile des Kupferrauchs ergriffen hat. Gill, techn. Reposit. No. 19. p. 1. Dingler etc. J. XII. 257.

3. Von der Beschickung und Gattirung.

Von dem Beschicken bei d. Verschmelzung d. Silbererze. Lempe, Mag. VIII. 226.

Lampadius, über die zweckmässige Grösse des Korns der Erze, welche in Schachtöfen verschmolzen werden. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 511.

4. Vom Ausbringen des Goldes, Silbers, Bleies und Kupfers aus ihren gemischten Erzen.

a. Von den Schmelzprocessen dazu.

Jars, neues Verfahren zur Zugutemachung der Silber-Kupfer-, so wie der Silber-Kupfer-Bleierze. Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. A. 1770. hist. p. 59. Mém. p. 423.

Sage, Versuche über die Nothwendigkeit, eine grosse Quantität Blei zum Ausziehen des Silbers aus den Erzen anzuwenden. Ebend. A. 1784. Mem. p. 289.

Berthier, über die Coupellation und das Ausbringen des silberhaltigen Bleiglanzes. Annal. des Min. V. 333. Karsten, Arch. VI. 260.

Bruel, Beitrag zu des Hrn. de Camara Vorschlag, Blei-, Silber- u. Kupfererze in Reverberir-Oefen zu schmelzen. Crell, chem. Annal. A. 1797. I. p. 8. 120.

de Camara, Resultate chemischer und metallurgischer Erfahrungen in Absicht der Blei-Ersparung (beim Ausbringen des Silbers). Ebend. A. 1797. I. 277.

Nauwerk, über das eigentliche unmittelbare Verschmelzen der verschiedenen Silber-, Blei- und Kupfer-Erze über den hohen Ofen. — Ueber Saigern, Feinbrennen, Abtreiben. — Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. I. 2. p. 64. II. p. 151.

Giese, Darlegung der besten Methoden, das Silber aus dem Hornsilber zu scheiden. Scheerers nordische Annal. d. Chem. III. 141.

Nachrichten über die Kosten und Ergebnisse der verschiedenen Methoden, welche man zu Viconago in Italien zur Zugutemachung des Silberhaltigen Bleiglanzes angewendet hat, von Jauffroy. Annal. des Arts et Manuf. 1817. IV. p. 86. J. des Min. No. 226. p. 241.

Lampadius, vergleichende Versuchn über die Verschmelzung silberhaltiger Bleierze mit Koaks in Oefen von verschiedener Höhe zu Freyberg. Erdmann, J. f. techn. Chem. IV. 223.

Lampadius, Nachricht über die in den Freiberger Hütten eingeführte Anreicherung des Werkbleis. Ebend. V. 383.

Lampadius, über Concentration des Werkbleis und Rohsteins. Ebend. VII. 156.

Lampadius, Beurtheilung der wahrscheinlich besten Zugutemachungs-Methoden einer Suite südamerikanischer Silber-Erze aus den Districten Mareguita und Pamplona. Ebend. VII. 297.

Vivian, über die Schmelzung der Silbererze (in Sachsen, Ungarn und am Harz). Taylors Records of Mining. I. 51.

Helmbürger, neues sehr einfaches Verfahren, die Glätte zu Frischblei zu reduziren. Karsten, Arch. f. Min. V. 510.

Villeneuve, über Goldgewinnung aus Schwefelkiesen im Thal von Ossola. Ann. des Min. deux. sér. V. 181. Karsten, Arch. für Min. I. 452.

Lampadius, Versuche im Grossen über Anwendung abgeschwefelter Kiese zur Roharbeit. Lampadius, neue Erfahr. im Geb. d. Chem. u. Hüttenk. II. 45.

Köttig, üb. die Eintränkarbeit zu Scharnowitz in Ungarn. Ebend. II. 162.

Wuttig, das Zugutomachen der Goldspurgeschicke durch Speis-Arbeit. Mag. d. Berl. Gesellsch. naturf. Fr. VII. 3.

Helm, die metallurgischen Arbeiten in den Ekaterinburgschen Hüttenwerken (Schmelzen und Reinigen des Waschgoldes). Bull. de la Soc. des Nat. de Moscou. VI. 75.

Smältare, Versuch von Stellung der Form bei der Roharbeit. Vetensk. Acad. Handl. A. 1749. p. 183. Schwed. Akad. Abh. 1749. p. 189.

b. Amalgamation.

Fausto d'Elhuyar, Theorie der Amalgamation. Bergbauk. I. 238. II. 200. 213. 236.

v. Trebra, Beiträge zu den Fortschritten in der Amalgamation. Ebend. I. 264.

Rössler, Geschichte der Amalgamation zu Joachimsthal in Böhmen. Ebend. II. 121.

Struve, Abhandlung über die Amalgamation der Silber- u. Gold-Erze, eingeführt von Born. Mém. de Lausanne. III. hist. p. 54. Mem. p. 61.

Charpentier, vom Gang der Amalgamirwerke in Sachsen. Bergbaukunde. II. 445.

Mähling, vom Gang der Amalgamation zu Joachimsthal in Böhmen. Ebend. II. 466.

Hermelin, von der Amalgamations-Einrichtung im Aedelforser Goldwerk. Crell, chem. Annal. 1792. II. 377. Vetensk. Acad. Handl. A. 1792. p. 153.

Swab, von der Amalgamations-Einführung. Ebend. A. 1794. p. 39.

Sevill, Beobachtungen auf einer Reise von Spanien nach Mexiko, in Betreff der Erze daselbst, und besonders des Silberausbringens durch Quecksilber daselbst. Phil. Transact. A. 1668. p. 817.

Ortmanns Geschichte der Amalgamation in Sachsen. Bergm. J. I. 2. p. 573.

Wiedemann, über die Joachimsthaler Amalgamation u. Rösslers Berichtigung dazu. Ebend. I. 2. p. 693. II. 2. p. 825.

Vom Anquicken der silberhaltigen Schwarzkupfer in Schmöllnitz. Crell, chem. Annal. A. 1787. II. 327.

Wiedemann, über die Amalgamation zu Freyberg. Ebend. A. 1789. I. 117.

Neue Versuche über die Amalgamation der Silbererze. Lampadius, neue Erfahr. im Gebiete der Chem. u. Hüttenk. p. 15.

Anwendung der Vitriollauge bei der Amalgamation silberhaltiger Kobaltspeise. Ebend. p. 61.

Versuche über die Anwendbarkeit der südamerikanischen Amalgamations-Methode zu Freyberg. Ebend. p. 204.

Neue Methode, das Silber-Amalgam zu destilliren. Ebend. II. p. 45.

Larranaga, de la Garzo, Ezpeleta u. Peringer, Bemerkungen und Versuche über die Amalgamation der Silbererze. Annal. de Ciencias naturales. Ennero 1801. III. 84. Gilbert, Annal. d. Phys. XXII. 292.

Gmelins Vorschlag zur Vervollkommnung der Amalgamation des Silbers aus Erzen. Poggendorf, Annal. d. Phys. IX. 615. Annal. des Min. deux. sér. III. 23.

Sonnenschmid, über die amerikanischen Erzmühlen (Tahonas) zum Feinmahlen der Amalgamirerze. Neues Mag. all. Erfind. II. 2. p. 95.

Lampadius, Versuche über Anwendung des Vitriols statt der Schwefelkiese bei der Amalgamation. Neues J. für Fabrik. II. 350.

Lyon, Beschreibung des Amalgamations-Prozesses auf dem Amalgamirwerk la Sauceda bei Veta grande in Zacateces. Bearbeitet von Karsten. Schweiggers Jahrb. d. Chem. XXIV. 1.

Lampadius, Versuche zur Vervollkommnung der Amalgamation der Silbererze. (Ueber warme Amalgamation, Desoxidation der Amalgamirerze durch Kohle, Zermalmung des Erzes während der Amalgamation durch eiserne Kugeln). Erdmann, J. f. techn. Chem. I. 458.

Lampadius, über die Amalgamation. Ebend. VII. 156. 307.

Vivian, Beschreibung des Amalgamations-Prozesses (zu Freyberg). Taylors records of Mining. I. 21.

Taylors Beschreibung der Retorten zur Destillation des Quecksilbers aus dem Amalgam in Amerika. Ebend. I. 141.

Karsten, über den Amalgamations-Prozess. Karsten, Arch. für Min. I. 161.

Beschreibung des Ausbringens und der Benutzung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge zu Freiberg. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 167.

Lampadius, über das Freiberger Anquicksilber und dessen Reinigung bis zur Ablieferung an die Münze. Erdmann J. für techn. Chem. III. 422.

Manes, Beschreibung der Amalgamationsmethode mit den Kupfersteinen auf der Hütte zu Grosörnen in Mannsfeld. Annal des Min. IX. 69.

c. Von der Coupelation (Silberabtreiben und Feinbrennen).

Geschichte der Wissenschaften von Metallscheidungen (vom Silber-Abtreiben). v. Moll, Nebenstund. p. 392. 417.

Beschreibung des Silberabtreibens mit dem Windofen und kurzem Holze. Otia metall. II. 203.

Gellert, vom Abstrich-Bleitreiben. Bergm. J. II. 1. p. 207.

Von den Vortheilen, welche die Treibarbeit auf Mergelheerden gewährt. Karsten, Arch. I. p. 135.

Ueber das Spratzen des Silbers beim Feinbrennen. Ebend. IV. 318.

Schweigger-Seidel, über das Spratzen des Silbers u. die sich daran anreihenden Krystallisations-Erscheinungen. Schweiggers Jahrb. d. Chem. XXIII. 183. XXIV. 20.

Chaudet, über die Erscheinungen, welche einige Metalle sowohl für sich als mit andern Metallen legirt, beim Abtreiben darbieten. Annal. de Chim. et Phys. XII. 343. Karsten, Arch. III. 66.

Anwendung der kalkerdigen Substanzen zu Treibheerden bei der Treibarbeit zu Poullaouen. Annal. des Min. X. 538. Karsten, Arch. XII. 250.

Hjelm, über Reinigung des Bleis von beigemengtem Silber und Gold. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1794. p. 227. Crell, chem. Annal. A. 1797. I. 371.

Köttig, über das Treiben auf Mergel-Heerden in Niederungarn. Lampadius, neue Erfahr. im Geb. d. Chem. u. Hüttenk. II. 162.

Duhamel, über das Abtreiben des Bleis, die Unvollkommenheit der Aschheerde und Vorschlag zu einer neuen Construction des Heerdes. J. des Min. No. 64. p. 301.

Lampadius, Notiz über das Feinbrennen des Silbers auf den Treibheerden und das Einschmelzen der Amalgamirsilber. Erdmann, J. für techn. Chem. I. 500.

Lampadius, Nachricht über die Fortsetzung der Versuche, Werkblei mit Steinkohlengas abzutreiben. Ebend. VI. 199.

Karsten, Uebersicht der Versuche u. Erfahrungen bei Einführung der Kalkmergelsohlen beim Abtreibe-Prozess auf den Freiberger Hütten. Karsten, Arch. f. Min. V. 422.

Lampadius, Nachricht von einem Abtreiben des Werkbleis durch Steinkohlengas. Erdmann, J. für techn. Chem. V. 206.

Homberg, Beobachtungen über das Feinbrennen (raffinage) des Silbers. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1701. Mém. p. 40.

d. Gold- und Silber-Saigerung.

Swab, Saigerung des Goldkupfers bei dem Goldwerk zu Aedelfors. Vetensk. Acad. Handl. A. 1761. p. 77. Schwed. akad. Abh. A. 1761. p. 77.

Berthier, über die metallurgischen Scheidungen der Kupfer-Silberlegirungen. Annal. des Min. XI. 81.

Karsten, über den Saigerhütten-Prozess. Karsten, Arch. IX. 1. Abh. d. phys. Klasse d. Berl. Acad. d. Wissensch. 1824. p. 39.

Wuttig, über den Kupfer-Entsilberungsprozess im Revier Kolywan und eine neue Methode, Silber und Gold mit Gusseisen u. Garkupfer trocken zu scheiden. Mag. d. Berl. Gesellsch. naturf. Fr. VII. 298.

Hollunder, über Scheidung des Silbers vom Kupfer (Saigern, Eintränken), besonders die Versuche zu Piatogon bei Kielce in

Polen. Kastners Archiv für die gesammte Naturl. XIII. 102. 205.

Richter, Aphorismata prolegomena zu einer auf Erfahrung gegründeten Theorie des Saigerns. Gehlers neues J. d. Chem. VI. 355.

du Hamel, über die Scheidung des Silbers vom Kupfer durch Blei. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1788. Mém. p. 504.

e. Gold- und Silber-Scheidung unter sich und von andern Metallen auf nassem und trocknem Wege.

Ueber Goldscheidung u. ihre Kosten in Freiberg. v. Moll, neue Jahrb. IV. 424.

Vom Goldscheiden. v. Moll, Nebenstund. 417.

Brandt, Untersuchung, das Goldscheiden betreffend. Ebend. 431. Schwed. akad. Abhandl. A. 1752. p. 135.

Brandt, neuer Versuch, die Auflösung des Goldes in Scheidewasser betreffend. Ebend. 435.

Exschaquet, Verfahrungsart, das Gold zu reinigen u. von seiner Sprödigkeit zu befreien. Bergm. J. II. I. p. 592.

Gold- und Silberscheidung durch Schwefelsäure. Karsten, Arch. IV. 321.

Ueber die Scheidung des Silbers vom Kupfer mit kupferhaltigem Silber. Ebend. VI. 371.

Serbat, Auszug aus einer Abhandlung über eine Methode, silberhaltiges Kupfer zu scheiden. Annal. des Min. XIII. 283.

Arkhipoff, neue Methode, das Gold aus dem Platinerz zu scheiden. Annal. des Min. deux. ser. I. 174.

Bericht über die Goldscheidung. Annal. de Chim. VI. 64. Crelle, chem. Annal. A. 1793. II. 141.

Hildebrandts Methode, Silber und Kupfer zu scheiden (nämlich durch gemeinschaftliche Oxydation u. sodann Einschmelzen ohne Kohle, um das Silber zu reduziren). Crelle, chem. Annal. A. 1794. II. 9.

Herrmanns Nachricht von der Gold- und Silberscheidung beim Münzhof in St. Petersburg. Ebend. A. 1797. I. 115.

Giese, Bemerkungen über verschiedene Scheidungsmethoden des Silbers vom Kupfer aus Auflösungen des silberhaltigen Kupfers in Salpetersäure. Scheerers nord. Annal. der Chemie. III. 141.

d'Arcet, über das Feinmachen des Goldes vermittelst Scheidung durch die Quart. J. de Phys. LV. 259. Gehlens neues J. d. Chem. V. 594.

Lesoinne, Beschreibung der in Freiberg angewendeten neuen Methode, Kupfer von Silber zu scheiden (mit Amalgamirsilber durch Schwefelsäure). Annal. des Min. deux. ser. III. 15.

d'Arcet, über die Scheidung des Silbers vom Gold durch Schwefelsäure, und eine neue Einrichtung dazu. Annal. mensuell. d'industr. Mai 1827. p. 129. Dingler etc. J. XXVIII. p. 1.

d'Arcet u. Lebel, über die Scheidung des Goldes vom Silber durch Schwefelsäure und ihre grossen Vortheile. Annal. gener. des sc. phys. VI. 187. Prechtls Jahrb. III. 405.

Lewis, über die Goldscheidung. Gills technic. Reposit. No. 32. p. 55. Dingler etc. J. XV. 212.

Meidinger, über die Goldscheidungsmethode durch Cementation mit Schwefel zu St. Petersburg. Journ. für Fabrik. etc. XXIII. 54,

Meidingers kurze Darstellung von Napion's neuer Methode, das Silber aus den geringhaltigen Münzen und Kupfer zu scheiden. Ebend. XXIV. 506.

Napione, über eine neue Methode, Silber und Kupfer aus den Münz-Billons zu scheiden. J. des Min. No. 58. p. 791. Mém. de Turin. T. VI. P. I. p. 223.

Eller, Dissertation über die Scheidung des Goldes und Silbers durch Präcipitation auf trocknem Wege. Mém. de Berlin. A. 1778. p. 7.

Notiz über die Scheidung Gold und Silber haltiger Legirungen mittelst Schwefelsäure. Annal. d'Industrie nat. Mai 1829. p. 491.

Lampadius, Verfahren, Gold und Silber haltiges Kupfer durch Schwefelsäure zu scheiden. Erdmann, J. für techn. Chem. I. 29.

Hermbstädt, über die nachtheilige Wirkung der mit Salpetersäure verunreinigten Schwefelsäure zur Scheidung des Gold und Silber haltigen Kupfers. Ebend. I. 128.

d'Arcet, über die Scheidung des Goldes und Silbers vom Kupfer durch die Schwefelsäure. Ebend. IV. 410.

d'Arcets 2ter Unterricht über das Feinmachen (d. h. Scheiden des Goldes und Silbers vom Kupfer). (Ausführlich). Recueil industriel. Dec. 1828. p. 308. Dingler etc. J. XXXI. 268.

Engeström, Anmerkungen über die trockene Scheidung durch Niederschlag. Vetensk. Acad. Nya Handling. A. 1800. p. 255.

Macquer, Cadet, Lavoisier, Baumé, Cornetto u. Berthollet, Rapport über die Goldscheidung. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1780. Mém. p. 613.

5. Vom Metallurgischen Ausbringen des Bleies allein.

Puvis, Abhandlung über das Zugutemachen des Blei-Glanzes in Flammen-Oefen und schottischen Oefen. Annal. des Min. II. 301. 445. Karsten, Arch. VI. 211.

Cramer, Nachrichten von einigen Blei-Schmelzmethoden, nebst Erörterung der Frage, ob dazu hohe oder niedrige Oefen die vorzüglichsten sind. v. Moll, neue Jahrb. I. 106.

v. Born, über das Verschmelzen der Bleierze in Flammen-Oefen zu Bleiberg in Kärnthen. Bergbauk. II. 80.

Ilsemann, vom Niederschlags-Bleischmelzen mit eisenhaltigen Schlacken. Ebend. II. 394.

v. Reden, Nachricht von einem auf der Frankenscharner Hütte bei Klausthal erbauten grossen Schmelzofen zum rohen Niederschlag silberhaltiger Bleierze u. verwaschener Schliche. Bergm. J. III. 2. p. 97.

Karsten, Beiträge zur Bleihüttenkunde. Karsten, Archiv. VI. 92.

Lelivec, über das Verschmelzen der gerösteten Bleiglanze im schottischen Ofen zu Pezey. J. des Min. V. XX. p. 432. Karsten, Arch. VI. 148.

Beaunier und Gallois, über das zu Poualloucn stattfindende Verfahren, die Bleierze in Flammenöfen zu verarbeiten. J. des Min. V. XVI. 193. Karsten, Arch. VI. 161.

Ueber das Zugutemachen des Bleiglanzes in Schacht-Oefen mit Eisenznschlag auf der Friedrichshütte zu Tarnowitz. Karsten, Arch. VI. 170.

Ueber die in Deutschland und in der Schweiz üblichen Methoden, den Bleiglanz in Flammenöfen zu Gute zu machen. Ebend. VI. 197.

Berthier, über die Benutzung des Bleivitriols. Ebend. VII. [illegible] Annal. de Chim. et Phys. XX. 275.

Dufrenoy und E. de Beaumont, über das Verschmelzen der Bleierze in Cumberland und Derbishire. Annal. des Min. XII. 401. Karsten, Arch. XIV. 357.

Manes, über das Bleischmelzen zu Tarnowitz. Annal. des Min. XII. 114.

Bouesnel, über ein besonderes Mittel, die Bleierze von dem vielen beigemengten Schwefelkies vor der Verschmelzung zu reinigen. Ebend. XIII. 283.

Fournet, Abhandlung über die Wechselwirkung zwischen den Schwefelmetallen und Bleioxyd. Ebend. deux. ser. I. [illegible]

Berthier, über denselben Gegenstand. Ebend. II. 385.

Ueber das Verfahren, wie man in England das Blei im Grossen reinigt, nebst Beschreibung des engl. Glättofens. Neues Mag. all. Erfind. I. H. 5. p. 288.

Giroud, Rapport über das Schmelzen des Bleiglanzes. J. des Min. No. 12. p. 1.

Hericart de Thury, über die Vortheile beim Bleischmelzen nach der neuen Methode von Blumenstein. Ebend. No. 125. p. 381.

Salder, Beschreibung der in England üblichen Methode der Glättfabrikation. Ebend. No. 125. p. 397.

Monnet, Abhandlung über die Antimon haltigen Bleierze u. ihre Verschmelzung im Grossen auf die vortheilhafteste u. wohlfeilste Art. Mém. de Turin. III. 357.

Cronstedt, Untersuchung, wie der Topfstein zu Boden in Oefen beim Bleischmelzen zu gebrauchen ist. Vetensk. Acad. Handl. A. 1760. p. 60. Schwed. acad. Abh. A. 1760. p. 58.

Mentzel, über die Benutzung der rohen Steinkohlen bei allen Bleihütten-Prozessen in Schachtöfen (zu Tarnowitz). Karsten, Arch. f. Min. VIII. 103.

6. Von dem Kupfer-Schmelzprocess und der Cement-Kupfer-Gewinnung.

Zwei Briefe in Betracht verschiedener Kupfererze, als Antwort auf einige Fragen von Licter. Philos. Tr. A. 1693. p. 737.

Marggraf, Versuche über das Kupfererz zur Prüfung einer neuen Methode, das Kupfer daraus darzustellen. Mém. de Berlin. A. 1779. p. 7.

le Petit, von den Kupfererzen, worin die Ursachen, warum das

Kupfer aus denselben so schwer herauszubringen u. darzustellen ist, näher untersucht werden. Abh. der Bairischen Akad. B. 2. Thl. 2. p. 247.

Wallerius, Gedanken u. Untersuchungen vom Schmelzwesen bei Kupferwerken. v. Moll, Nebenstunden. p. 363. Vetensk. Acad. Handl. A. 1743. p. 257. Schwed. acad. Abhandl. A. 1743. p. 207.

Hermelin, Anmerkungen beim Schmelzen der Kupferschlacken nach dem Rösten mit Kohlengestübe. v. Molls Nebenstund. p. 382. Vetensk. Acad. Handl. A. 1766. p. 222. Schwed. acad. Abh. A. 1766. p. 227.

v. Justi, Beantwortung der Frage, auf was für eine leichtere und sowohl in Ansehung der Zeit als des Holzes weniger kostbare, durch die Erfahrung bewährte Art kann man aus den gewonnenen Kupfererzen Garkupfer erhalten. Nebst einer Beschreibung von der Erbauung des neuen Cupolo-Ofens. Comment. Acad. Theodoro Palatinae. V. I. p. 113.

de Laumont, Nachricht von einigen zu Marsal in Lothringen gefundenen Kupferschmelz-Oefen. Bergbauk. II. p. 335.

Jars, Beschreibung des grossen Kupfer-Raffinir-Ofens, gebaut Ao. 1755 auf der Hütte zu Chessy in Lyonnois, worin das Kupfer von dort und von Saimbel gegart wird. Mém. de l'Acad. des sc. de Par. A. 1769. Mém. p. 589.

Hermelins Bericht von der bei Foldals Kupferwerk in Norwegen erfundenen und gebrauchten Veränderung beim Kupferschmelzen. Vetensk. Acad. Handl. A. 1771. p. 255. Schwed. acad. Abh. A. 1771. p. 252.

Berthier, Abhandlung über die Zugutemachung des Fahlerzes von Saint Marie aux Mines. Annal. des Min. XI. 121. Karsten, Arch. XII. 448.

Dufrenoy u. E. de Beaumont, über die Kupferhütten-Arbeiten in Süd-Wales. Annal. des Min. XI. 207. Karsten, Arch. XIII. 168.

Thibaud, über das Verschmelzen des Kupferkieses zu Sainbel. Annal. des Min. XI. 255.

v. Pauly, Bemerkung über die Kupfer-Niederschlags-Operation in Nieder-Ungarn, vorzüglich gesammelt auf der Kupferhütte zu Maria Altgebirg ao. 1804. v. Moll, neue Jahrb. I. 372.

Vom Kupfer-Garmachen. v. Molls neue Jahrb. I. 372.

Karsten, Beiträge zur Kupferhüttenkunde. Karsten, Archiv. VI. 294.

Versuche über das Verschmelzen sehr armer Kupfererze (zu Kupferberg in Schlesien). Ebend. VI. 340. Annal. des Min. deux. ser. I. 541.

Bouesnel, über die Zugutemachung des Kupferkieses oder Kupfersteins in Flammenöfen (durch Quarzsand). J. des Min. V. XXXV. p. 309. Karsten, Arch. VII. 214.

Ueber vollkommene Raffinirung u. Garmachen des Kupfers. Gills technic. Repos. Aug. 1823. p. 105. Dingler etc. Journ. XII. 124.

Plümicke, von der Gewinnung des Cementkupfers im Mannsfeldischen. Schweigger, Jahrb. d. Chem. XIV. 89.

Ezquerro del Bayo, Bemerkungen über d. Bergbau der Mauren

zu Riotinto (in Spanien) und die Gewinnung des Cementkupfers daselbst. Karsten, Arch. f. Min. IV. 411.

Derselbe, über die Gewinnung des Cementkupfers zu Schmöllnitz in Ungarn. Ebend. V. 311.

de la Chabeaussiere, Nachricht von der spiessglanzhaltigen Kupferfahlerzes in den Bergwerken von Baigorri, nebst einem Versuch, das Kupfer aus diesem Erz rein und malleabel zu gewinnen, ohne es zu rösten. Lichtenberg, Mag. III. 2. p. 58.

7. Ausbringen des Quecksilbers.

de Jussieu, Beobachtungen über die Methode, das Quecksilber zu Almaden in Spanien darzustellen, und die Krankheiten der Arbeiter dabei. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1719. Mém. p. 349. Ed. Oct. 1719. Mém. p. 461.

Schimper, über eine bessere Methode, das Quecksilber mit geringern Kosten aus seinen Minern zu gewinnen, ohne dass so viel von demselben, als bisher, verloren geht. Bemerk. der Pfälzisch-Oekon. Gesellsch. A. 1773. p. 109.

Suckow, von den gebräuchlichen Methoden, das Quecksilber aus seinen Minern zu gewinnen, nebst einigen Vorschlägen zur vortheilhaften Einrichtung derselben. Ebend. A. 1774. p. 3.

Rosenbaum, über die Quecksilber-Erzeugung zu Gorgowitz in Böhmen. Bergbauk. I. 200.

Beurard, Auszug aus einer Abhandlung über die Destillation des Quecksilbers, wie sie in der Pfalz angewendet wird. J. des Min. No. 228. p. 401.

Jacobi, Beschreibung der auf den Kurpfälzischen u. Zweibrückischen Bergwerken bisher gebräuchlichen Arten, die Quecksilber-Erze zu behandeln, nebst einer neuen Methode zur Laborirung des Quecksilbesr. Bemerk. d. Pfälzisch-Oekon. Gesellsch. A. 1773. p. 247.

8. Ausbringen des Zinns.

Beschreibung des Zinnschmelzens. Otia metall. III. 173.

Vom Schmelzen der Zinnerze in Cornwallis. Bergm. J. IV. 1. p. 1.

Taylor, über das Zinnschmelzen in Cornwallis und Devonshire. Transact. of the Geol. Soc. of Lond. V. 358. Annal. des Min. VII. 579. Karsten, Arch. VI. 347.

Hawkins, über eine Methode, das Zinn zu reinigen, Transact. of the Geolog. Soc. of Cornwall. I. 200

Manes, über das Zinnschmelzen und die Zinnhütten zu Altenberg in Sachsen. Annal. des Min. VIII. 837. Ebend. deux. sér. III. 177.

Ueber die Zugutemachung der Zinnerze im sächsischen Erzgebirge. Karsten, Arch. VI. 358.

Dufrenoy und E. de Beaumont, über das Zinnschmelzen in Cornwallis. Annal. des Min. X. 145. Karsten, Arch. XIII. 129.

Lampadius, Versuche mit einem Quarzzuschlag bei dem Verschmelzen der Zinnerze zu Altenberg. Karsten, Arch. XIV. 296.

Lampadius, verschiedene Bemerkungen über den Zinnschmelz-Prozess und das Probiren der Zinnerze. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 27.

Coste u. Perdonnet, Notiz über den Zinnschmelz-Prozess in Cornwall. Annal. des Min. deux. ser. VI. 21.

9. Ausbringen des Antimons.

Berthier, über die Mittel, das Schwefelantimon von seiner Gangart zu trennen. Annal. des Min. III. 555.

Arndts, über die Bereitung des Spiessglanz-Königs im Grossen. Karsten, Arch. VIII. 272.

Berthier, über das Probiren und die Zugutemachung des Schwefelantimons. Ebend. IX. 39. Annal. de Chim. et Phys. XXV. 379.

Funke, Notiz über die Zugutemachung der Spiessglanzerze auf der Alsauer Hütte bei Neuwied. Karsten, Arch. XIII. 380.

Hassenfratz, Rapport über die Ausscheidung des Antimons aus seinen Erzen. J. des Min. No. 54. p. 459.

Jabin, über Gewinnung u. Zugutemachung des Schwefelantimons zu Malbosc im Dep. d'Ardeche. Annal. des Min. deux. ser. I. 3. Karsten, Arch. XVIII. 158. Dingler etc. J. XXVII. 274.

10. Ausbringen des Zinks und Kadmiums.

Mosselmann, über das Zinkschmelzen in England. Annal. des Min. X. 485. Karsten, Arch. XIII. 357.

Freytag, Beschreibung Verfahrens bei der Zinkbereitung auf der Lydognia-Hütte in Oberschlesien. Karsten, Arch. II. 66.

Ueber die Gewinnung des Kadmiums bei der Zink-Destillation. Thomson, Annals of Phil. III. 435. Karsten, Arch. VI. 424.

Manes, Notiz über den schlesischen Zinkhütten-Prozess. Annal. des Min. XII. 257.

Bruel, wie kann der Zink aus der Blende im Grossen mit Vortheil destillirt oder auf eine andere Art erhalten werden? Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. V. 31. 136.

de Villeneuve, Abhandlung über die Erzeugung des Zinks aus der Blende von Davos in Graubündten. J. des Min. No. 54.

Hollunder, über die Kadmiumfabrikation auf der Königshütte in Oberschlesien. Kastners Arch. f. d. ges. Naturk. XII. 295.

Hollunder, Versuche, die Zinkgewinnung aus seinen Erzen durch Schachtofenbetrieb zu bewirken. Ebend. XII. 392.

Schultes, über die Zinkhütte zu Döllach oder Grosskirchheim in Kärnthen. Gilbert, Annal. XX. 252.

Benecke, über eine patentirte Verbesserung bei der Zinkfabrikation. (Nichts Brauchbares im Grossen). Lond. J. of arts and sc. März 1826. p. 131.

Sheffields verbesserter Zinkofen und Gefässe zur Ausscheidung des Zinks. Gills technic. Repos. Febr. 1822. p. 81. Dingler etc. J. VIII. 23.

Benecke u. Shears, Verbesserung in der Zinkfabrikation (nämlich in England durch Einführung der Muffelöfen). Repert. of

patent Invent. Suppl. to the I Vol. p. 446. Dingler etc. J. XIX. 574.

— — Besser und mit Zeichnung versehen. Lond. J. of arts. No. 65. p. 131. Dingler etc. J. XXI. 415.

Talmouth, Bemerkungen über die Zinköfen von Sheffield u. die von Gill empfohlenen. Gills technic. Repos. Jan. 1824. p. 824. Dingler etc. J. XIII. 407.

Reil, über die Gewinnung des Kadmiums auf der Königshütte in Oberschlesien. Schweigger, Jahrb. d. Chem. XX. 251.

Erdmann, über das Vorkommen und die Gewinnung des Kadmiums. Erdmanns J. f. techn. Chem. I. 342.

Mentzel, Beschreibung der Kadmium-Bereitung auf der Zinkhütte Lydognia in Oberschlesien. Karsten, Arch. f. Min. I. 411.

Marggraf, Versuche über die Art, den Zink aus seinen Erzen, d. h. aus dem Gallmei darzustellen. Mém. de Berlin. A. 1746. p. 49.

Pooley, Abhandlung über das Graben und die Zubereitung des Gallmeis. Philos. Tr. A. 1693. p. 671.

11. Ausbringen des Nickels.

Erdmann, über die Gewinnung des Nickels im Grossen, nebst Zusätzen üb. Nickelreinigungen u. Nickel-Legirungen. Schweigger, Jahrb. d. Chem. XVIII. 129.

Berthier, über die Gewinnung des Nickels und Scheidung des Silbers aus Nickelspeisen. Ebend. XVIII. 262. Annal. de Chim. et Phys. Sept. 1826. p. 49.

12. Eisenhüttenkunde.

a. Ueber die Natur des Roheisens, Eisens und Stahls.

Collier, Beobachtungen über Eisen und Stahl. Mem. of the Soc. of Manchester. V. 1. p. 109.

Bergmann, chemische Abhandlung über die Ursachen des Kaltbruchs beim Eisen. Nova acta Upsaliensia. IV. 51.

Guyton de Morveau, über die Natur des Stahls und dessen nächste Grundbestandtheile u. Hjelms Zusätze dazu. Vetensk. Acad. Nya Handl. A. 1787. p. 3. 36. Neue schwed. acad. Abh. A. 1787. p. 3. 32.

Pearson, Versuche u. Beobachtungen über die Natur eines Stahls, der zu Bombay gemacht und Wootz genannt wird, mit Bemerkungen über die Eigenheiten und Zusammensetzungen der verschiedenen Zustände des Eisens. Philos. Transact. A. 1795. p. 322.

Herrmann, Versuche über den damascirten Stahl. Nova acta Acad. Petrop. XII. hist. p. 85. Mem. p. 352.

Ueber die Verbindung des Eisens mit der Kohle. Von Karsten. Abhandl. d. phys. Klasse d. Berl. Akad. d. Wissensch. A. 1822. 1823. p. 49. Karsten, Arch. VIII. 3. Annal. des Min. XI. 657.

Mac Culloch, über den Graphit im Roheisen. Edinb. Phil. J. VII. No. 14. p. 97. Karsten, Arch. VIII. 43.

Ueber den Kohlengehalt einiger Stahlarten. Ebend. VIII. 184. Bull. de Soc. d'Encourag. XX. p. 371.

Mushet, über die Veränderungen, welche das Stabeisen durch Schmelzen mit Erden erleidet. Tillochs phil. Mag. V. 201. XII. 27. 193. Karsten, Arch. IX. 417.

Versuche über die Festigkeit der Metalle, besonders des Eisens. Karsten, Arch. X. 3.

Verfahrungsart, das durch Phosphor kaltbrüchige Stabeisen von dem sogenannten verbrannten Eisen zu unterscheiden. Jern Kont. Annal. A. 1825. p. 155. Karsten, Arch. XV. 458.

Müller, über den verschiedenen Zustand des Eisens, übersetzt von Engelhardt. Annal. des Min. XIII. 51.

Gazeron, über das Gusseisen und dessen Zähigkeit, bei Koaks erzeugt, verglichen mit dem bei Holzkohlen erzeugten. Annal. de Chim. VII. 97. Crelle, chem. Annal. A. 1793. II. 326.

Brandt, Versuche u. Bemerkungen, das Eisen u. dessen Verhalten gegen andere Körper betreffend, nebst den Eigenschaften des kaltbrüchigen und rothbrüchigen Eisens und desselben Verbesserung. Vetensk. Acad. Handl. A. 1751. p. 205. Schwed. acad. Abh. A. 1751. p. 212.

van der Monde, Berthollet und Monge, über das Eisen in seinem verschiedenen metallischen Zustand. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1786. p. 132. Crell, chem. Annal. A. 1794. I. p. 353. 460. 509.

Stouth, einige metallurg. Bemerkungen über das Eisen. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. II. 339.

Vauquelins Analysen des aus Kupfererzen erzeugten Roheisens, Schmiedeeisens und der Schlacken. J. des Min. V. XX. 381. Annal. du Mus. VIII. 435. Gehlen, J. f. Chem. u. Phys. III. 376.

Proust, über das Roheisen. J. de Phys. LXIII. 463. Gehlen, J. f. Chem. u. Phys. III. 395.

Berzelius, Versuch einer Analyse des Roheisens. Scheerers nord. Annal. d. Chem. VII. 221.

Karsten, Bemerkungen über die verschiedenen Zustände des Eisens und eine neue Theorie desselben. Gilbert, Annal. LII. 428.

Vauquelins Analysen von vier Sorten Stahl. J. des Min. No. 25. p. 3.

Clouet, Resultate der Versuche über den verschiedenen Zustand des Eisens. Ebend. No. 49. p. 3.

Stünkel jun., über den Einfluss des Mangans auf die Eisenproduction im Grossen. (Uebersetzt von Daubuisson). Ebend. No. 93. p. 173. Neues bergm. J. III. 443.

Lampadius, Versuche im Grossen über das Roheisen, zur Bestätigung seiner Theorie über den Unterchied zwichen Roh- und Schmiedeeisen. J. des Min. No. 94. p. 293. Lampadius, Samml. prakt. chem. Abh. II. 145.

Sefström, über Erkennung des Kaltbruchs beim Eisen. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 115.

Bredberg, über muthmaasslichen Einfluss der Erdenmetalle auf Gusseisen. Ebend. II. 116.

Karsten, über das Roheisen. Abh. d. phys. Klasse d. Berl. Akad. d. Wissensch. A. 1825. p. 1.
Gay Lussac u. Wilson, Analysen einiger Roheisen-, Stabeisen- und Stahlsorten. Erdmann, J. f. techn. Chem. VII. 282.
Boussingault, Beitrag zur nähern Kenntniss des Stahls. Ann. de Chim. et Phys. Jan. 1821. p. 1. Dingler etc. J. V. 65.
Darcet u. Guyton Morveau, Rapport über die Resultate der Versuche von Clouet über die verschiedenen Zustände des Eisens und um Eisen in Gufsstahl zu verwandeln. Mém. de l'instit. nat. de Paris. II. Sc. Phys. et Math. hist. p. 81.
Gillet de Laumont, Rapport über die Stahlsorten von Berardiere bei St Etienne. Annal. des Min. IV. 223.
Hericart de Thury, Gutachten über den damascirten Stahl, welcher der Gesellschaft zur Beförderung der National-Industrie von Sir Henry überreicht worden ist. Karsten, Arch. IX. 369. Dingler etc. J. X. 85.
Heath, über das ächte Ostindische Wootzerz, Eisen und Stahl. Gill, technic. Repos. II. No. 6. p. 337. Dingler etc. J. XXIX. 375. Erdmann, J. f. techn. Chem. III. 306.
Guyton de Morveau, Untersuchung der Thatsachen, die als Basis zur Theorie über die Verwandlung des Eisens in Stahl dienen. Nouv. Mém. de Dijon. A. 1782. Ser. 2. p. 406.
Gerhard, allgemeine Betrachtungen über die Versshiedenheiten des Eisens und ihre Ursachen. Mém. de Berlin. A. 1780. p. 68.
Meyer, von dem Verhältnisse des Brennbaren im Guss- und Stabeisen. Schrift. d. Berl. Gesellsch. naturf. Fr. IV. 274.
Geoffroy, Aufklärungen über d. künstliche Production des Eisens und über die Composition anderer Metalle. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1707. hist. p. 93. Mém. p. 176.
Berthier, Untersuchung des Kohlenstoff- und Silicium-Gehalts verschiedener Roheisen- und Stahl-Arten. Annal. des Min. 1833. März u. April. Hartmann, Jahrb. d. Min. I. 311.

b. Von der Roheisen-Erzeugung.

α. Von der Bildung des Roheisens und dem Betrieb der Hoh- und Blau-Oefen im Allgemeinen.

Stengel, Erfahrungen und darauf gegründete theoretische Ansichten über die Bildung des weissen Rohstahleisens mit Spiegelflossen. Karsten, Arch. IX. 215.
Verfahren, das Roheisen unmittelbar im Hohofen weiss zu machen. Ebend. XIII. 207. Annal. des Min. IX. 309.
Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Beschaffenheit der Producte, welche beim Verschmelzen der Eisenerze in Hohöfen erhalten werden. Karsten, Arch. XIII. 211. Ann. des Min. deux. ser. I. 209.
Stengel, über die Erzeugung des weissen Roheisens mit Spiegelflächen und über die Graphitbildung beim Betrieb der Hohöfen. Karsten, Arch. XIII. 232.
Stengel, über die Bildung des Graphits im Hohofen. Ebend. XVII. 118.

Ueber die Erzeugung und Verarbeitung des Roheisens aus Wiesen-Erzen. Ebend. XV. 3. Ann. des Min. deux. ser. IV. 485.

v. Pauly und Atzl, über die Bildung des Roheisens im Hohofen. Hermbstädts Museum. XIII. 323.

Duhamel, Bemerkung über die Behandlung der Eisenerze im Hohofen. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1786. p. 456. Crell, chem. Annal. A. 1794. II. 67.

Stengel, über die Bildung des weissen blättrigen Roheisens zur Stahlfabrikation. (Auszug aus Karstens Arch. IX. 215. XIII. 232. XV. 177.) Annal. des Min. deux. ser. IV. 245.

Lossen, über einige Erscheinungen beim Verschmelzen der Eisen-Erze im Hohofen. Karsten, Arch. f. Min. V. 307.

Bedford, Brief über die vortheilhafte Anwendung einer geprüften Methode zur Verfeinerung des Roheisens aus englischen Erzen, zum Guss für Kanonen, Anker etc., so wie zur Erzeugung von weissem Eisen für die Frischereien (small works and toys). Mem. of Agriculture by Dossie. III. 357.

de Vovasseur, Notiz über verschiedene Methoden, um die Fehler gewisser Stahl- und Gusseisen-Sorten zu verbessern. Mém. sur l'Egypte. I. 295.

Ueber das Rösten der Eisensteine vergleiche oben B. II. 1. No.

Tiemann, über die Production des Roheisens und die Bereitung des Stabeisens und des Stahls. J. f. Fabrik. XXXI. 16. 89.

Ueber die Hohöfen mit doppeltem Auslass (Ausstich). v. Moll, Ephemerid. IV. 437. Annal. des Arts et manuf. 1806. No. 72. p. 113.

Schmid, über die Gichten-Schelle. v. Moll, neue Jahrb. IV. 176.

Arndt, über den Gewichts-Verlust beim Roheisen-Schmelzen auf Hohöfen. Ebend. IV. 204. 405.

Mushet, über den Ursprung der Hohöfen. Tilloch and Taylors Philos. Mag. No. 296. p. 401.

Fournel, über die Differenz im Materialien-Verbrauch bei der Production von grauem und weissem Roheisen. Annal. des Min. deux. ser. III. 69.

Crawshag, Erklärung seiner Methode, aus Kupferschlacken und andern Abgängen brauchbares Eisen zu schmelzen. (Nicht viel werth). Repert. of arts. sec. ser. No. 223. Decbr. 1820. p. 13. Dingler etc. J. IV. 75.

Mushet, über die Desoxydation und Reduction der Eisen-Erze. Edinb. philos. J. A. 1821. Repert. of arts 2 ser. No. 227. Apr. 1821. p. 285. Dingler etc. J. V. 46.

Taylors Verbesserung bei Erzeugung des Roheisens durch Einblasen von gereinigtem Kohlen-Wasserstoffgas in den Hohöfen. Lond. J. of arts. Aug. 1827. p. 331. Dingler etc. Journ. XXVI. 214.

Ueber ein Mittel, dessen man sich in Steyermark bedient, um den Eisenerzen Kalt- n. Rothbruch zu entziehen. Mag. all. neuen Erf. I. 2. p. 112.

Stünkel, über die Vortheile zweckmässiger Blasemaschinen und langer Schmelz-Campagnen bei Eisen-Hohöfen, nebst einigen Bemerkungen über hydrostatische Gebläse in Bezug auf die gegen

mich gerichteten Aufsätze von Baader und Pindl. J. f. Fabrik. XXIV. p. 1. 91.

Die in Schweden übliche Methode, die Hohöfen vor dem Anblasen auszutrocknen und anzuwärmen, nach Garney. J. des Min. No. 101. p. 381.

Bonnard, über ein in der Eiffel gebräuchliches Mittel, das Roheisen zu reinigen. Ebend. No. 102. p. 455.

Rapport des National-Instituts über Hassenfratz Beobachtungen in Betreff des Eisenschmelzens aus Spatheisenstein. Ebend. No. 114. p. 481.

Zinken, über die Anwendung von Wasserdämpfen beim Eisenschmelzen in Hohöfen. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 398. 509.

Winkler, über die schwedisch. Hohöfen u. ihren Betrieb. Ebend. III. 11.

Lampadius, Bemerkungen über die zweckmässige Vorbereitung gewisser Magnet- u. Rasen-Eisensteine. Ebend. III. 309.

β. Vom Hohofen-Betrieb mit Steinkohlen, Kocks und Torf.

Wegner, Versuche zu Bergen in Baiern über die Anwendbarkeit des Torfs bei Erzeugung des Roheisens in hohen Oefen, mit Zusätzen von v. Moll. v. Moll, Jahrb. IV. 2. p. 262. J. des Min. No. 81. p. 194. No. 82. p. 302.

Prevenhuber, über die Eisenstein-Schmelzung mit rohem Torf zu Radmer. v. Moll, Annal. III. p. 260. (3te Tabelle).

Protocoll über die Versuche, Eisenstein mit Steinkohlen von Anzin und Fresnes zu Gute zu machen, von Clere und Tournelle. Annal. des Min. IV. 345.

Von den in Schlesien gemachten Versuchen, Eisen mit Koaks zu schmelzen. Bergm. J. III. 1. p. 319. V. 1. p. 148.

Vom Schmelzen der Eisenerze im Hohenofen mit abgeschwefelten Steinkohlen. Ebend. V. 1. p. 154.

Schulze, über die Zustellung mit sogenannter Masse bei Hohöfen, welche mit Koaks betrieben werden, Karsten, Arch. II. 116.

Mushet, über das Verhältniss des Verbrauchs an Koaks u. Holzkohlen bei der Erzeugung des Roheisens. Tillochs phil. Mag. V. 366. VII. 35. Karsten, Arch. VI. 119.

Dufrenoy u. E. de Beaumont, über die Roheisen-Production in England (durch Koaks). Annal. des Min. deux. ser. II. 3.

Bonnard, über die englische Eisenfabrikation durch Steinkohle. J. des Min. No. 100. p. 245. v. Moll, Ephemerid. I. 383. III. 505. 514. 517.

Ueber das Eisenschmelzen mit Steinkohlen. Bullet. d'industr. agricol. de la Soc. d'Agricult. arts et commerce de St. Etienne. II. Nov. Dec. 1824. p. 274. Ferussac, Bull. des sc. technol. März 1825. (Auszug).

Baillet, Nachricht über das Eisenschmelzen mit Koaks im Hohofen zu Creuzot. J. des Min. No. 80. p. 159.

Versuch auf einer Eisenhütte in Tyrol über die Anwendung des rohen u. verkohlten Torfs. Ebend. No. 87. p. 186.

Perdonnet und Coste, über die Fabrikation des Roheisens in England (mit Koaks). Annal. des Min. deux. ser. V. 255. 455.

c. Vom Umschmelzen des Roheisen's und der Eisengiesserei.

Mittel, das Gusseisen weich zu machen. Gills technic. Repos. Mai 1825. Dingler etc. J. XVII. 255.

Wachler, über die in Malapane in Oberschlesien gemachten Erfahrungen und Versuche, die Anlage eines besondern Schöpfheerdes bei den Eisenhohöfen betreffend. Karsten, Arch. f. Min. IV. 419. VII. 195.

Hartmann, über die Anwendung der Schöpfheerde bei Eisenhohöfen (zur Giesserei). Ebend. V. p. 508.

Martins, über die Anfertigung von Hartwalzen aus Gusseisen. (Sehr ausführlich). Ebend. VII. 3.

Coste und Perdonnet, über die Eisengiessereien in England. Annal. des Min. deux. ser. VI. 83.

Martins, zur Geschichte der Eisengiesserei im Allgemeinen und insbesondere der Bildgiesserei in Eisen. (Sehr lehrreich). Verhandl. des Vereins z. Beförd. des Gewerbfleisses in Preuss. III. A. 1824. p. 215. Karsten, Arch. IX. 491.

Bell, über Reinigung des Gusseisens. Karsten, Arch. II. 51.

Mittel, das Roheisen geschmeidig u. schmiedbar zu machen. Lond. J. of arts. Dec. 1826. p. 275.

Colla, über das Weichmachen des Gusseisens durch Eisenoxyd. Annal. de l'indust. nat. et etrang. Jan. 1827. p. 132.

Gill, über die Vortheile bei Anwendung kleiner Oefen zum Eisen-Umschmelzen. Technic. Repos. Jan. 1827. p. 31.

Krey, Methode, harte eiserne Walzen in Kapseln zu giessen. Descript. de Brevets. X. Prechtls Jahrb. XI. 307.

Lecour, Methode, mit verlornem Modell zu formen. Brevets d'invent. VII. Bull. de la soc. d'Eucourag. No. 252. p. 175. Dingler etc. J. XVIII. 229.

Rouvroy, Bericht über die Fortschritte in den Eisenhüttenwerken Lauchhammer und Gräditz im eisernen Geschützguss im J. 1825. Dingler etc. J. XVIII. 306. 314.

Neue Verfahrungsart, eiserne Kanonen zu giessen. Neues Mag. aller Erfind. III. 2. p. 87.

Church, Verbesserungen im Guss von Cylinder-Röhren und andern Artikeln in Eisen, Kupfer und andern Metallen. Lond. J. of arts. Mai 1826. p. 230. Dingler etc. J. XXI. 196. Mag. d. neuest. Erfind. III. H. 8. p. 32.

Ueber Eisengiessereien und Nachricht von dem Formen und Verfertigen aller Arten von Gegenständen aus geschmolzenem Eisen. Mag. all. neuen Erfind. V. 206.

Tiemann, über die Verfertigung der Eisengusswaaren. J. für Fabrik. XXIV. 355.

Tiemann, über die Medaillen-Giesserei in Eisen. Ebend. XXXV. 226.

Hassenfratz, über die Art des Gusseisens (von grosser Haltbarkeit u. wenig Oxidabilität), welche am besten zur Herstellung der

Gusswaaren für den Kanal von Ourcq ist. J. des Min. No. 194. p. 81.

Winkler, Bemerkungen über die schwedischen Eisengiessereien. Erdmann, J. f. techn. Chem. III. 29.

Susewind, Bemerkungen über die Anfertigung grosser Hartwalwalzen. Karsten, Arch. f. Min. VIII. 254.

d. Von der Erzeugung des Stabeisens.

α. Unmittelbar aus Erzen in Stücköfen und Luppenfeuern.

Moisson Desroches, über die directe Verarbeitung der Eisen-Erze (auf Stabeisen). Annal. des Min. deux. ser. VI. 125.

Gueymard, Abhandlung über die katalonischen Luppenfeuer von Pinsot, im Arrondissement von Grenoble. Annal. des Min. I. 385.

Combes, Abhandlung über 2 katalonische Luppenfeuer zu Gincla und Lahorre in den Pyrenäen. Ebend. IX. 329. Karsten, Arch. IX. 465.

Muthuon, Rapport über die katalonischen Luppenfeuer in den westl. Pyrenäen. J. des Min. No. 11. p. 1.

Cordier, über die katalonischen Frischfeuer oon Monsegon im Dep. Tarn. Ebend. No. 159. p. 181.

Bemerkungen über den Betrieb der Stücköfen im Hennebergischen. Karsten, Arch. VIII. 209. Annal. des Min. deux. ser. I. 477.

Blavier, Beobachtungen über die Anwendung der Koaks in den katalonischen Luppenfeuern, und Muthuons Brief deshalb an Blavier. J. des Miu. No. 110. p. 135. No. 115. p. 75.

Thompson, Erklärung seiner nenen Methode, Eisen aus den Erzen in Frischheerden auszuschmelzen. (Ein schlechter Vorschlag). Repert. of arts. No. 221. Oct. 1820. p. 267. Dingler etc. J. III. 297.

de Courtivron, Betrachtung über die Nothwendigkeit, die Metallurgie der Eisenhämmer zur Verminderung des Holzverbrauchs zu verbessern, und über die Mittel, die Steinerze von Burgund ebenso wie die milden Erze zu benutzen. Mém. do l'acad. des sc. de Paris. A. 1747. Mém. p. 287.

β. Stabeisen-Erzeugung durch den Frischprozess mittelst Kohle.

Gallois, über die Maasse, um die Lage der Formen in den Luppen- und Frischfeuern zu bestimmen und ein Instrument dazu. J. des Min. No. 140. p. 105. No. 141. p. 161.

Gueymard, Abhandlung über eine Verbesserung der sogenannten Bergamasker Frischmethode. Ebend. No. 197. p. 327.

Starbäcks Farbentafel zur Beurtheilung der Eisenfrischschlacken. Jern Kontorets Annal. 9ter Ausgang. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 134.

Winklers allgemeine Bemerkungen über die schwed. Frischerei. Erdmann, J. f. techn. Ohem. III. 32.

Ueber eine verbesserte Methode, das Stabeisen schneller u. wohlfeiler auszuwalzen. Regist. of arts. No. 69. p. 321. Dingler etc. J. XXXIII. 353.

Alex, über die Benutzung der Hitze, welche bei den gewöhnlichen Holzkohlen-Frischfeuern gänzlich verloren geht. Erdmann, J. f. techn. Chem. VII. 137.

Perdonnet u. Coste, über einen eigenthümlischen Frischprozess in Süd-Wales (mit Koaks und Holzkohlen zugleich). Ebend. VIII. 5. Annal. des Min. V. 173.

Prevenhuber, noch etwas über den Torfgebrauch bei Eisenhütten (bei der Zerrennarbeit). v. Moll, Annal. III. 260.

Wagner, über die Anwendung des rohen Torfs bei Erzeugung des Schmiedeeisens in Rennfeuern. v. Moll, Ephem. I. 16.

Voith, über die oberpfälzischen Zerrennheerde in Hinsicht der Hüttenwirthschaft. Neues bergm. J. II. 353.

Kohl, Versuch, die deutsche Frischmethode durch Anlegung eines besondern Reckheerdes zu vervollkommnen. Hausmann, norddeutsche Beiträge. I. 23.

Eine Verbesserung des Eisenfrischprozesses. Karsten, Arch. I. 2. p. 123.

Arndt, etwas über den Frischüttenbetrieb in Westphalen. Ebend. XIII. 198.

Sefström, Bemerkungen über die Eisenfrisch-Schlacke und über ihren Einfluss beim Verfrischen des Roheisens Ebend. XIV. 202. Jern Kontorets Annal. A. 1825. p. 172.

Hausmann, Nachricht von einem auf der Gitteldschen Kommun-Eisenhütte (am Harz) zur Verbesserung der dortigen Frischarbeit angestellten Versuch. Hausmann, norddeutsche Beitr. III. 68.

v. Dietrich, über das besondere Verfahren, das in Limoge und Perigord gebräuchlich ist, um hartes Eisen zu machen. Mém. de l'Acad. des sc. a Paris. A. 1787. p. 163. Crell, chem. Annal. A. 1795. I. 62.

Mire, Verfahren, aus schlechtem, spröden Roheisen durch Zusatz von 12 — 15 Pfd. Erz auf eine Gans im Zerrennerheerd gutes Stabeisen zu erzeugen. Brevets d'Invent. IX. 323. Dingler etc. J. XXI. 534.

Koch, Versuch einer Darstellung der auf den Harz- und Weser-Hütten üblichsten Eisenfrischprozesse. Studien d. Götting. Vereins bergm. Fr. II. p. 1.

Koch, Versuche über die Anwendung der Tannenzapfen als Surrogat der Holzkohlen beim Eisenfrischprozess, nebst einigen Bemerkungen über den Verlust an Eisen beim Frischen. Ebend. II. 93.

Ueber eine Methode, kaltbrüchiges Eisen zu verbessern. J. des Min. No. 100. p. 321.

Uggla, Ersparung an der Kupferform, beim Stangeisen- u. Platten-Schmieden versucht u. eingegeben. Vetensk. Acad. Handl. A. 1768. p. 82. Schwed. acad. Abh. A. 1768. p. 88.

γ. Stabeisen-Erzeugung durch den Puddlings-Process mit Steinkohle, Holz und Torf.

Tonnelier, Nachricht über die Eisen- und Stahlfabrikation bei Steinkohle, nach W. Reynoldts Manier. J. des Min. No. 73. p. 52.

Villeneuve, Notiz über die Versuche zu Couvin, um Kalk zum Schlagen der Heerde in Puddlings-Oefen anzuwenden. Annal. des Min. deux. ser. IV. 498. Karsten, Arch. für Min. II. 292.

Gayet, Abhandlung über das englische Eisenfrischen bei Steinkohlen. Archives de la Soc. des sc. nat. de Liège et Industriel de Bruxelles. Sept. 1829. p. 196. Ferussac, Bull. des sc. techn. Jan. 1830. p. 27.

Coste, über das Puddlingsfrischen mit Holz. Annal. des Min. deux. ser. VI. 290. Erdmann, J. für techn. Chemie. VIII. 310.

Coste und Perdonnet, über die Fabrikation des Stabeisens in England (durch Puddling). Annal. des Min. deux. ser. VI. 29.

Alex, über die Puddlingsarbeit mit Torf, versucht im Lauchhammer (in der Lausitz). Ebend. V. 177.

Robin, über die Puddlingsarbeit mit Anthrazit, ausgeführt zu Vizille (Dep. d'Isère) 1828. Ebend. VI. 109.

Nachricht über die in England übliche Darstellung des Eisens durch Steinkohlen. Annal. des Min. IV. 561.

Abt, über die Anwendung der Steinkohlen bei der Darstellung des Stabeisens (nach Versuchen in Schlesien). Karsten, Arch. III. 107.

af Uhr, über die Puddlings-Frischversuche in Schweden und die Puddlings-Frischarbeit in England. Jern Kontorets Annal. VI. 313. Karsten, Arch. VII. 381. XI. 315. Annal. des Min. XIII. 316.

Vorbereitung des Feineisens zum Puddlings-Frischprozess. Karsten, Arch. VIII. 188. Annal. des Min. XIII. 520.

Dufrenoy und E. de Beaumont, Beschreibung der englischen Frischarbeit bei Steinkohlen. Annal. des Min. deux. ser. II. 177.

Luckcock, Patent zur Verbesserung der Eisenfabrikation (Anwendung von 7 Pfd. Salz auf 150 Pfd. Roheisen im Puddlingsofen). London-J. of Arts. Novbr. 1825. p. 250. Dingler etc. J. XIX. 77.

Ueber die englische Puddlingsarbeit und das Walzen der Schmelzstücke. Neues Mag. all. Erfind. III. 2. p. 96.

Coquebert, Abhandlung über ein in England erfundenes Verfahren, aus allen Arten Roheisen ein vorzügliches Stabeisen zu erzeugen. J. des Min. No. 6. p. 27.

Roziere, Abhhndlung über die Anwendung der rohen Steinkohlen in den verschied. Operationen der Stabeisen-Erzeugung. Ebend. No. 97. p. 35. No. 99. p. 225.

Lambert, Verbesserung im Umschmelzen des Eisens und in der weitern Behandlung desselben bis zum Stabeisen, nebst neuem

Verfahren, Eisen von geringer Güte zu verbessern. Repert. of patent Invent. Mai 1830. p. 283. Dingler etc. J. XXXVI. 435.

e. Ueber die Zugutmachung der Eisenfrischschlacken und anderer Eisenhütten-Abfälle.

Schmitz, über Zugutebringung der Eisenhütten Abfälle und des alten Eisens. Hermbstädts Museum. XV. 303.
Blesson, über das Einschweissen (des Eisens) zu Königshütte am Harz und zu Usslar in Westphalen. Ebend. VII. 90.
Blumhof, über das Zugutemachen und Schmelzen der Frisch- und Hammerschlacken in sogenannten Blauöfen, nach Stöckenströms Erfindung. v. Moll, Ephemerid. II. 58. Journ. f. Fabrik. etc. 1805. p. 197.
Sefström, über die Zugutemachung der Frischschlacken in Hoh-Oefen und über die Menge von Schlacke, welche jährlich bei einem Frischfeuer abfällt. Jern Kontorets Annal. A. 1823. VI. 72. Karsten, Arch. VII. 274.
Graf van der Broek, Versuche über die Reduction der Eisen-Frischschlacken und Eisenerze durch Flammenfeuer in Flamm-Oefen. Karsten, Arch. XI. 280.
Margerin, Abhandlung über die Reduction der Frischschlacken und Eisenerze in Nassau-Lebach, in Flammen-Oefen nach v. d. Broek. Annal. des Min. deux. ser. III. 73.
Meyer, Versuche über das Rösten und die Benutzung der Eisen-Frischschlacken bei den Rothehütter Eisenhütten am Harz. Studien des Götting. Vareins. bergm. Fr. II. 107.
Von der Benutzung der Frischschlacken auf Stabeisen. Karsten, Arch. VIII. 189.
Napione, über eine neue Methode in Schlesien, die Frischschlakken zu benutzen. Mém. de Turin. IV. 318.

f. Von der Erzeugung des Stahls.

α. Von der Stahlbereitung im Allgemeinen und einigen lokalen Arten derselben.

Ueber die Stahlbereitung in England. Annal. des Min. V. 247.
Exschaquet, Neue Versuche, Stahl zu bereiten. Höpfners Mag. f. d. Naturk. Helvetiens. III. 397. Bergm. J. II. 1. p. 576.
Verfahren bei der Stahlbereitung in Persien. The Quaterly J. of sc. Litt. et arts VIII. 160. Karsten, Arch. IX. 314.
Anzeige über den Fortgang der zur Verbesserung der Stahlfabrikation in Frankreich unternommenen Arbeiten. Bullet. de la Soc. d'Encourag. XX. 325. Karsten, Arch. IX. 363.
Ueber die Verfertigung des Stahls. Mag. aller neuen Erfind. I. 195.
Baillet u. Rambourg, Auszug aus einer Abhandlung über die

Fabrikation des Stahls im Dep. d'Isère und in Kärnthen. J. des Min. No. 4. p. 3.

van der Monde, Monge und Berthollet, über die Verfertigung des Stahls, auf Befehl des Wohlfarths-Ausschusses 1794 bekannt gemacht. Journ. f. Fabrik. XXII. 11.

Ueber Wootz-Bereitung in Ostindien. Gill, technic. Reposit. Oct. 1828. p. 216. Dingler etc. J. XXX. 317.

Mushet, über Stahlbereitung. J. des Min. No. 127. p. 63.

Abhandlung über die Stahlhütten von Rives im Departem. d'Isère. Ebend. No. 213. p. 161.

Sefström, kurze Bemerkungen beim Besuch der Stahlhütte Schisshyttan in Schweden. Jern Kontorets Ann. 10 Aargang. Erdmann, J. f. techn. Chem. IV. 103.

Ueber die Darstellung des Wootz in Indien. Mag. der neuest. Erfind. Neue Folge. No. 27. p. 49.

Stengel, Beschreibung des Siegenschen Rohstahl-Prozesses. Karsten, Arch. XVIII. 332. Annal. des Min. deux. sér. VI. 337.

Pölhem, Erinnerung wegen Zubereitung des Stahls. Schwed. Akad. Abhandl. A. 1740. p. 53.

Herrmann, Abhandlung über die Sibirische Stahl-Erzeugung. Nova acta Acad. Petrop. VI. hist. p. 110. Mem. p. 276.

Evenstad, vom Eisenerz in Seen und Morästen in Norwegen, und von der Verwandlung des Eisens in Stahl. Donske Landhuusholdings Selsk. Skrift. III. 387.

Vandelli, von Umwandlung des Eisens in Stahl. Mem. da Acad. Real das sc. de Lisboa. I. 259.

Lister, die Art der Stahlbereitung und Härtung mit einer Vermuthung über die Art der Alten, ihre Meissel zu härten, um Porphyr zu schneiden oder zu hauen. Philos. Tr. A. 1693. p. 865.

Little, Beobachtungen über die Stahl-Fabrikation. Mem. of Amerikan Akad. I. 525.

β. Von der Cement-Stahlbereitung.

Kimball, Patent über neue Stahl-Cement-Pulver. Lond. J. of arts. XIII. No. 79. Mai 1827. p. 141. Prechtls Jahrb. XI. 309. Dingler etc. J. XXV. 54.

Neue Methode, das Eisen nur theilweise in Stahl zu verwandeln. London J. of arts. No. 56. Juli 1825. Prechtls Jahrb. VIII. 334.

Ueber eine verbesserte Methode, den Stahl zu brennen und weich zu machen. Gill, technic. Repos. No. 10. A. 1822. p. 275 Dingler etc. J. X. 254.

Macintosh, über seine neue Methode, Stahl durch Kohlengas zu machen. Lond. J. of arts. Mai 1827. p. 138. Dingler etc. J. XXV. 51.

Ueber Cementstahlbereitung durch Oel bildendes Gas. Karsten, Arch. XIV. 446.

Viswara, über die Cementation und das Schmelzen des Stahls.

Giornale de fisica 3. bimest. 1825. VIII. p. 190. Dingler etc. J. XVIII. 201. Prechtls Jahrb. XIII. 270.

Ueber Cementation des Eisens (zu Stahl) in Gusseisen-Sphären. Journ. de Pharmacie. A. 1827. Prechtls Jahrb. XIII. 281.

Mushet, über die Umwandlung des Eisens in Stahl durch Glühen mit kohlehaltigen Körpern; und Collet Descotil, über die leichte Schmelzung des Eisens. J. des Min. No. 77. p. 431.

γ. Guss-Stahl-Bereitung.

Mushet, Neue Methode, um mit wenigen Kosten Gussstahl zu machen. Mém. des Soc. Sav. et Litt. II. 239.

Clouet, neue Methode, Gussstahl zu machen. Soc. Philomat. An. 6. p. 109. J. de la Soc. des Pharmaciens de Paris. I. 207.

Prechtl, üb. die Verfertigung des Gussstahls. Prechtls Jahrb. I. 180.

Thompson, verbesserte Methode, verfeinerten oder sogenannten Gussstahl zu machen. Gills technic. Reposit. April 1825. p. 209. Dingler, etc. J. XVIII, 319.

Breant, Beschreibung einer Methode, Gussstahl zu bereiten, ähnlich den damascirten Klingen des Orients. Annal. de Chim. etPhys. XXIV. Dec. 1823. p. 388. Annal. des Min. IX. 319. Schweiggers Jahrb. d. Chem. X. 295. Karsten, Arch. IX. 388. Kastners Arch. f. d. gesammte Naturk. II. 38. Dingler etc. J. XII. 407. Bull. de la Soc. d'Encourag. No. 230.

Broling, über den Gussstahl Karsten, Arch. VIII. 342.

Needham, verbesserte Methode zur Gussstahlbereitung. Lond. J. of arts and sc. No. 56. Juli 1825. p. 25. Ann. des Min. deux. sér. I. 62. Prechtls Jahrb. VIII. 333. Dingler etc. J. XVIII. 227.

Poncelet, Versuche über die Gussstahl-Bereitung. Journ. des Min. No. 154. p. 35.

Gillet Laumont, Rapport über den Gussstahl und über verschiedene neue Arten des Stahls. Ebend. No. 151. p. 5.

Winkler, über Hrn. Heljestrands Gussstahlbereitung bei Holzkohlen zu Eskilstuna in Schweden. Erdmann, J. für techn. Chem. II. 105.

Oldham, über Oefen zum Stahlschmelzen. Lond. J. of arts. Jan. 1828. p. 312.

Coste u. Perdonnet, über die Stahlfabrikation zu Sheffield in Yorkshire (hauptsächlich Gussstahl). Annal. des Min. deux. ser. VI. 105.

δ. Ueber Damast-Stahlbereitung.

Ueber die Anfertigung des Damaststahls durch Zusammenschweissen von Stahl und Stabeisen nach dem Verfahren von Crivelli. Karsten, Arch. IX. 401.

Bereitung des künstlichen Damasts in Ostindien. **Gill, techn. Reposit.** IX. 155. **Transact. of the Soc. of the Encouragement of arts.** XLIII. **Karsten, Arch.** XIV. 456.

Herrmann, Ueber die Bereitung des Damascener Stahls. **Crell, chem. Annal.** 1792. II. 99.

Faraday, über Nachbildungen des indischen Stahls und Stahl-Legirungen. **Kastners Arch. f. d. Naturk.** II. 36.

Baynold, über das indische Verfahren, Eisen und Stahl zu damascirten Gewehren und Klingen zu verarbeiten. **Gills techn. Repos.** März 1825. p. 155.

Ueber die Verfertigung der sogenannten Stoffe von Eisen u. Stahl, oder die Mischungen, die unter dem Namen Damascener Stahl bekannt sind. **Mag. all. neuen Erfind.** I. 258.

Clouet, Instruction zur Anfertigung des Damasts oder der figurirten Blätter. **J. des Min.** No. 90. p. 421.

Ueber den damascirten Stahl des Hrn. Henry. **Annal. des Min.** VII. 555.

ε. Ueber Stahllegirung mit andern Metallen und ihre Darstellung.

Hachette, historische Notiz über die Stahllegirungen und die Damascirung. **Bullet. de la Soc. d'Encouragem.** A. 1820. p. 313.

Untersuchungen der englischen Metallurgen über die Verbesserung des Stahls durch Legirung mit andern Metallen. **Karsten, Arch.** IX. 322.

Stodart und Faraday, Versuche über die Legirung des Stahls zu dessen Verbesserung. — Auch über Wootz und Meteorstahl. **Tr. of the royal Soc. of Lond.** A. 1822. **Tillochs phil. Mag.** 1820. No. 5. p. 26. **Dingler** etc. J. III. 91. X. 75. **Gilbert, Annal.** LXVI. 169. LXXII. 225. **Annal. des Min.** VI. 265.

Berthier, Notiz über die Legirung des Chroms mit Eisen und Stahl. **Annal. des Min.** VI. 579. **Annal. de Chim. et Phys.** Jan. 1821. **Gilbert, Annal.** LXXII. 247.

Fischer, über Meteorstahl-Prüfung und gelben Stahl. **Kastner, Arch. f. d. ges. Naturk.** XI. 247. 272.

Fischer, Versuche über die Legirung des Stahls mit Aluminium und Silber. **Gilbert, Annal.** LXIX. 257.

Martineau u. Smith, Patent über die Anfertigung von Meteorstahl nach der Fischerschen Methode. **Repert. of patent Invent.** Octob. 1826. No. 16. p. 205. **Lond. J. of arts** XII. No. 76. A. 1827. p. 362. **Prechtls Jahrb.** XI. 311. **Dingler** etc. J. XXII. 300.

φ. Ueber Härten, Anlassen, Aetzen, Löthen des Stahls und einige andere Gegenstände der Art.

le Cat, Abhandlung über die Glas-Tropfen, das Anlassen des Stahls etc. **Philos. Tr.** A. 1749. p. 175.

Lauraeus, Eine Art Stahl zu allerlei Gebrauch zu härten. Vetensk. Acad. Handl. A. 1748. p. 68. Schwed. acad. Abh. A. 1748. p. 68.

Southwell, dem Eisen die Farbe und das Ansehn von Kupfer zu geben. Philos. Tr. A. 1668. p. 396.

Perret, über die Art, den Stahl so lebhaft und schön als den englischen zu poliren. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1769. hist. p. 131.

Rinmann, vom Aetzen auf Eisen und Stahl. Vetensk. Acad. Handl. A. 1768. p. 84. A. 1774. p. 3. Schwed. acad. Abh. A. 1768. p. 90. A. 1774. p. 3.

Ueber das Schweissen des Gussstahls und Roheisens. Karsten, Arch. II. 174.

Prechtls Bemerkungen über das Härten des Stahls, nebst Tafeln über die Zusammensetzung leichtflüssiger Metallmischungen zur Regulirung des Grades der Anlaufwärme beim Härten des Stahls und zu anderm Gebrauche. Prechtls Jahrb. I. 194.

Altmüller, über das Härten des Stahls in Quecksilber. Ebend. XII. 1.

Ueber verschiedene Gegenstände, die Stahlfabrikation, besonders Gussstahl, Härten, Aetzen und Verarbeiten des Stahls betreffend, von Gill. Gill, technic. Repos. 1822. Febr. p. 135. März. p. 212. Apr. p. 257. Mai. p. 377. Juni. p. 422. August. p. 131. Sept. p. 93. Dingler etc. J. IX. 93. XII. 364.

Thompson, über eine gewisse Verbesserung bei der Bildung und Bereitung des Stahls zu Wagenfedern. Repert. of Arts. Sept. 1822. p. 194. Dingler etc. J. IX. 162.

Perkins, über das Anlassen vom Stahl, so dass er so weich wie Eisen wird. Gills, technic. Reposit. Mai 1827. p. 302. Dingler etc. J. XXV. 52.

Pepys vortreffliches Mittel, die Güte des Stahls zu prüfen. Gills technic. Repos. Nov. 1827. p. 261.

Gill, über das Löthen von Roheisen mit Gussstahl. Annal. des Min. VI. 621.

Ueber den Gebrauch d. Metallbäder zum Härten des Stahls. Ebend. VII. 601.

Gill, über das Härten u. Anlassen des Stahls. Thomson, Ann. of Phil. XII. 58. Karsten, Arch. III. 81.

Verbessertes Verfahren, den Gussstahl anzulassen oder weich zu machen. Repert. of Arts. XLII. 233. Karsten, Archiv. VIII. 342.

Neue vorzügliche Methode zum Stahlhärten. Karsten, Archiv. IX. 563.

Einige Verbesserungen der Methoden, den Stahl zu härten. Gilbert, Annal. LI. 203.

g. Die Eisenfabrikation und Verarbeitung.

Ueber das Zersägen des Roheisens und des harten Stahls. Karsten, Arch. IX. 563.

Morosi, Mittel, zwei Stücke von Roheisen zusammen zu schweissen. Mem. dellà Instit. Lomb. Venet. A. 1814. 15. p. 265. Ferussac, Bull. des sc. techn. Apr. 1826. p. 217.
Vovasseur, Nachricht über verschiedene Methoden, fehlerhaftes Eisen, Stahl und Gusseisen zu verbessern. Mém. sur l'Egypte. I. 285. J. des Min. No. 63. p. 239.
Ueber die Kenntnisse, welche die Chinesen von der Bearbeitung des Eisens besitzen. Karsten, Arch. IX. 310.

13. Ueber Ausbringen von Schwefel, Alaun und Vitriol.

Beschreibung einer neuen Methode, in hölzernen Gefässen zu sieden und die Abdampfung durch Rührschaufeln zu beschleunigen. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 125.
Lampadius, Versuche über die Vitriol- u. Alaunsiederei. Ebend. I. p. 1.
Bemerkungen über das Vitriol- und Schwefelwerk zu Schreiberhau in Niederschlesien. Neues bergm. J. I. 564.
Von der Vitriolsiederei zu Gosslar. Lempe, Mag. XIII. 52.
Verfertigung des Vitriols zu Brosso in Piemont. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. III. 281.
Einige Nachrichten über die chemischen Werkstätten des Fürsten Lobkowitz zu Gross-Lukowitz im Chrudimer Kreise in Böhmen. (Vitriol- und Schwefelbereitung). Ebend. V. 417.
Cavillier, Abhandlung über die Vitriolfabrik zu Gersdorf im Dep. des untern Rheins. J. des Min. No. 36. p. 945.
Lampadius, über die Zubereitung der verschiedenen Vitriole. J. für Fabrik. XXXV. 57.
Prössel, Bereitung eines eisenfreien oder Cyprischen Kupfer-Vitriols. Neues J. für Fabrik. III. 317.
Bocs, über die Steinkohlen-, Alaun- und Vitriolgruben im Depart. Aveyron. Annal. des Min. III. 17.
Abhandlung über die Schwefel-Erden von Rollat, im Departem. der Somme, und eine Fabrik von Alaun und grönem Vitriol, nebst Vauquelins Analyse dieser Erden. J. des Min. No. 24. p. 49. No. 25. p. 74.
Mazeas, Beobachtungen über die Alaunwerke von Tolfa bei Rom und von Polinier in der Bretagne. Mém. de Math. et Phys. V. 379.
Fougeroux de Pondaroy, Abhandlung über die Alaunwerke von Tolfa bei Civita Vecchia. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1766. hist. p. 16. Mém. p. 1.
Fortis, Beschreibung der Umgebungen von Latera und vorzüglich der Alaunminen daselbst. Ebend. A. 1777. Mém. p. 580.
Geoffroy, Beobachtungen über die Alaunerde und die Art, daraus Vitriol zu machen. Ebend. A. 1744. hist. 16. Mém. p. 69.
Lehmann, Anleitung zur guten Einrichtung einer Alaunsiederei. Abh. d. ökon. Gesellsch. in Petersburg. IV. 275.
Vauquelin, über den Alaun des Handels und die Verschiedenen Arten desselben. J. de la Soc. des Pharmaciens de Paris. I. 25.

Chaptal, Beobachtungen über die Art, den Alaun durch Zusammensetzung seiner Bestandtheile zu erzeugen. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1788. Mém. p. 768.

Bergmanns Vorschlag, die Läuterung des Alauns zu verbessern. Vetensk. Acad. Handl. A. 1767. p. 73. Schwed. acad. Abh. A. 1767. p. 77.

Faggot u. Swab, Anmerkungen zu dem vorigen Aufsatz. Ebend. A. 1767. p. 85. 88.

Bergmann, fernere Anmerkungen üb. d. Verfertigung des Alauns. Vetensk. Acad. Handl. A. 1776. p. 177. Schwed. acad. Abh. A. 1776. p. 179.

Gadd, Versuch mit Smäländischem weissen Thon, und von dessen Nutzen beim Läutern des Alauns. Vetensk. Acad. Handl. A. 1768. p. 125. Schwed. acad. Abh. A. 1768. p. 135.

Engeström, Anmerkungen bei Bereitung des Alauns. Vetensk. Acad. Handl. A. 1774. p 273. Schwed. acad. Abh. A. 1774. p. 279.

Geoffroy, über die Alaun-Bereitung zu Civita Vecchia und Solfatara. Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. Ao. 1702. hist. 20.

Collet Descotil, Abhandlung über die Alaunwerke von Tolfa. Annal. des Min. I. 319.

Nachrichten über die Alaunwerke zu Tolfa. Bergm. J. VI. 2. p. 506.

v. Oeynhausen u. v. Dechen. über die Gewinnung des Alauns in der Umgegend von Lüttich. Karsten, Arch. X. 248.

Winter, über die Verfahrungsart, wie in der Grafsch. York Alaun aus Alaunschiefer bereitet wird. Annal. des arts et Manuf. XLIII. 164. Hermbstädt, Museum. VII. 46.

Cordier, über die Alaunerze und Fabrikation von Mont Dore in Frankreich. Annal. des Min. XII. 527.

Neue Methode, den Alaun aus Schwefelkiesen und Thon zu fabriziren. Lampadius, Samml. chem. Abh. III. 93.

Wittekop, über d. Alaunwerke zu Allmerode in Hessen. Crell, Beitr. zu d. chem. Annal. II. 491.

Berthollet und Dietrichs Bericht über Chaptals Vorschlag: Alaun durch unmittelbare Zusammensetzung zu machen. Ebend. IV. 372. Annal. de Chim. III. 46.

Hollunder, Beschreibung des in Oberschlesien, Polen u. Krakau gewöhnlichen Alaunhütten-Prozesses, durch Benutzung des Steinkohlenstaubes auf Alaun. Kastners Arch. f. d. ges. Naturk. XIII. 273.

Lampadius, die Alaunfabrikation nach d. neuesten Erfuhrungen. (1800.) J. f. Fabrik. XXXIV. 215. 520.

Chirici u. Lampadius, Nachricht von dem Alaunwerk zu Tolfa. Ebend. XXXV. 139.

Strachan, patentirte Verbesserung in der Bereitung des Alauns und Eisenvitriols. Regist. of Arts. No. 1828. p. 24. Dingler etc. J. XXX. 417.

Cavillier, Abhandlung über die Alaunfabrikation in Nassau-Saarbrück. J. des Min. No. 46. p. 763.

Daubuisson, über Lampadius neue Methode, Alaun aus Kiesen und Thon zu machen. Ebend. No. 96. p. 465.

Lavoisier, über die Vitriolisation der Eisenkiese. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1777. hist. p. 27. Mém. p. 398.

Von der Schwefelarbeit auf der Goslarschen Ockerhütte. Lempe, Mag. XIII. 49.

William Strachan, verbesserte Alaunbereitung. Mag. der neuest. Erfind. u. Entdeck. IV. H. 3. p. 10. (ao. 1820).

Desormes u. Clement, über eine Verdampfungs-Vorrichtung mit doppeltem Effect (für Vitriol- und Alaunsiederei). J. des Min. No. 176. p. 151.

Calmelet, Beschreibung der Vitriol- und Alaunhütten bei Buxweiler im Elsass. Ebend. No. 220. p. 250.

III. Metallurgische Verfeinerungs-Arbeiten und Neben-Productionen.

1. Schrot-Fabrikation.

Gillet Laumont, die Granulation des Schrots, nach Sautel beschrieben. Annal. des Min. I. 301.

Ueber das Schrotgiessen. Nicholson, J. of nat. Philos. I. 263. Gilbert, Annal. VII. 250.

Das deutsche, englische nnd französische Verfahren, Bleischrot zu giessen. Neues Mag. all. Erfind. III. St. 5. p. 267.

2. Messing-Fabrikation.

Cooper, über die Legirung des Kupfers mit dem Zink. Ausgezogen von Berthier. Annal. des Min. III. 65.

Chaudet, Beobachtungen über das Messing. (Auszug.) Ebend. III. 82.

Boucher, Auszug aus einer Abhandlung über die Anwendung der Blende zur Fabrikation des Messings. Ebend. III. 227.

Becquey, über den Erfolg der mit Blende angestellten Versuche in der Messinghütte von Jemappe. Ebend. III. 345.

Auszug aus dem Rapport an das Bergwerks-Conseil (in Frankreich) über den wirklichen Bestand der Messingfabriken in Frankreich und über die Vortheile, die diese von der Substitution der Blende an die Stelle des Gallmeis haben werden. Ebend. III. 377.

Vom Messingwerk bei der Ockerhütte am Harz. Lempe, Mag. XIII. 69.

Ueber den Einfluss des Bleies auf das Messing. Annal. de Chim. V. 321. Schweiggers N. J. d. Chem. XXI. 350. Karsten, Arch. II. 177.

3. Von einigen Metall-Legirungen und ihren Scheidungen.

Engeström, über den Packfong. v. Moll, Nebenstunden. p. 202.
Gersdorf, über die Mischung des Packfong (Kupfer, Zink und Nickel). Poggendorf, Annal. 1826. H. 9. p. 103.
Ueber Metall-Legirungen aus Roheisen und Messing, aus Zinn und Blei. Karsten, Arch. VIII. 196.
Dussaussoy, Versuche über die Verbindung des Geschütz-Metalls (Kupfer u. Zinn) mit Eisen und Zink. Annal. de Chim. et Phys. V. 113. 225. Karsten, Arch. XI. 110.
Chaudets Versuche über die Scheidung des Kupfers und Zinns (in Glocken- und Geschütz-Metall). Annal. de Chim. et Phys. VII. 275. Karsten, Arch. III. 100. XI. 92.
Köchlin, über die Legirung des Kupfers mit dem Zinn und des Zinks mit Zinn. Bull. de la Soc. industr. de Mulhaus. No. 1. 1827. p. 16. 37. Ferussac, Bull. des sc. techn. Febr. 1828. p. 129.
Beobachtungen über die Glockenspeise, um sie im Grossen wieder zu zerlegen. J. des Min. No. 5. p. 3.
Erdmann, über Weisskupfer-Legirungen (Mangankupfer u. Nickel-Kupfer). Erdmann, J. f. techn. Chem. I. 32.
Appleton, neue Legirung zum Platiren des Eisens u. ein neues goldähnliches Metall (Artimoneantico). Ebend. I. 504.
Komposition zur Verzinnung des Eisens. Prechtls Jahrb. XV. 141.
Hollunder, Beitrag zur Geschichte der Benutzung und Verarbeitung des Zinks. Karsten, Arch. V. 68.

4. Vom Drathziehen.

Ueber Drathzieh-Eisen. Karsten, Arch. VI. 427.
Mittel, das Drathziehen zu erleichtern. Gill, techn. Reposit. VII. 161. Annal. des Min. XII. 247.
Brokedon, Beschreibung gewisser Verbesserungen im Drathzug. Gill, techn. Reposit. Jan. 1822. p. 14. Dingler etc. J. VII. 477.
Winkler, über schwedische Drathziehereien. Erdmann, J. für techn. Chem. III. 40.
Verbesserung beim Eisen- und Stahl-Drathziehen (das Eisen in Kupfervitriol-Lösung einzutauchen, damit es sich mit einer Kupferhaut überzieht). Mechanic Mag. No. 81. p. 392. Dingler etc. J. XVII. 255.
Mushet, über die Drathfabrikation. Journ. des Min. No. 127. p. 63.

5. Blech-Fabrikation, einschliessl. Verzinnung.

Fabrikation der chinesischen Bleibleche. Annal. des Min. III. 128.

Die Schwarzblechfabrikation zu Malapane in Oberschlesien. Neues J. f. Fabrik. IV. 175.

Der Weissblechhammer zu Jedlice bei Oppeln in Schles. Ebend. IV. 178.

Molards neue Blechscheere. Bull. de la Soc. d'Encourag. No. 267. p. 277. Dingler etc. J. XXIII. 214.

Parkes Beschreibung der Verfahrungsart bei Bereitung der Weiss-Bleche in England, und Zusätze dazu. Repert. of Arts, Manuf. and Agricult. II Ser. 1820. p. 116. Quart. J. of the Royal Instit. VIII. 141. Annal. des Min. IV. 635. VI. 337. Dingler etc. J. IV. 441. Gilbert, Annal. LXIV. 303. Scheerers nord. Annal. der Chem. V. 179. Karsten, Arch. III. 134.

Oehngreen, Untersuchung des besten Zinns zum Verzinnen der Eisenbleche. Jern Kontor. Annal. A. 1825. p. 154. Karsten, Arch. XIV. 223.

Altmüller, über die Verfertigung der verzinnten Eisenbleche in England. Prechtls Jahrb. III. 185.

Daniels Verbesserungen beim Walzen des Eisens in Zaine, um daraus verzinntes Eisenblech zu verfertigen. Repert. of Arts. Juli 1823. p. 73. Dingler etc. J. XI. 373.

Blumhof, Bemerkungen über das Beizen der zu verzinnenden Eisenbleche mit Schwefelsäure. Neues Mag. aller Erfind. III. St. 2. p. 111.

Kenrik, verbessertes Verfahren: Gefässe aus Gusseisen zu verzinnen. Repert. of Arts. Mai 1822. No. 240. p. 335. Dingler etc. J. VIII. 42.

Morgans ueues Verfahren, Eisen- oder Schwarzplatten zu verzinnen, zu verfertigen und zuzurichten. Repert. of patent. Invent. Mai 1830. p. 263. Dingler etc. J. XXXVI. 442.

6. Sensen-, Gewehr- und andere Eisen-Manufactur.

Hericart de Thury, über die Fabrikation der Feilen des Hrn. Musseau. Annal. des Min. V. 495.

Hericart de Thury, Auszug aus einem Rapport der Aufmunterungs-Gesellschaft für die National-Industrie über die damascirten Klingen des Hrn. Degrand-Gurgey von Marseille. Ebend. V. 421.

Ueber das im Orient gebräuchliche Verfahren, den Giohar oder den blumigen Damast auf den persischen Säbelklingen wieder herzustellen. Karsten, Arch. IX. 316.

Crivelli, über die Verfertigung der damascirten Säbelklingen, und

Karmarsch, Bemerkungen dazu. Prechtls Jahrb. III. 433. IV. 463.

Blesson, über die Löffelfabriken und Verzinnereien zu Jacobswalde und Blechhammer in Oberschlesien, zu Beyerfeld in Sachsen und zu Horzowitz in Böhmen. Hermbstädts Museum. VII. 70.

Blesson, über die Angersteinsche Nagelschmiede am silbernen Nagel bei Klausthal. Ebend. IX. 11.

Ueber die Verfertigung der Nägel durch Maschinen. Prechtls Jahrb. III. 493.

Villefosse, über die Verfertigung der Achsen für die Artillerie auf der Hütte zu Halberg bei Saarbrücken. J. des Min. No. 90. p. 415.

Stünkel, Anleitung zur Verfertigung eiserner Wagen-Achsen. Hausmann, norddeutsche Beitr. III. 88.

Hersort, Beschreibung der Kesselfabrikation (eiserne geschlagene Kessel) zu Framont. J. des Min. No. 112. p. 309.

Bulkeley, verbessertes Verfahren, Schaufeln aus Eisen oder Guss- und anderm Stahl mittelst Schweissen auf Streckwerken zu verfertigen. Regist. of Arts. No. 31. p. 216. Dingler etc. J. XXXVII. p. 12.

Ueber das Sensenschmieden im Bergischen. J. für Fabrik. XXVII. 221.

Rambourg, über die Präparation des Stahls und die Sensenfabrikation in Steyermark, Kärnthen, Schweden und Frankreich. J. des Min. No. 75. p. 194. 208. 218.

Oreilly, über Sensenfabrikation in England. Ebend. No. 76. p. 323.

Ueber Stahl-, Sensen- u. Sichel-Fabrikation im Bergischen. Ebend. No. 78. p. 459.

Bulkeley, Verbesserung in Verfertigung der Sensen. Dingler etc. J. XXXVII. p. 18.

IV. Hütten-Topographie und Beschreibung localer Hüttenprozesse.

A. Combinirte Gold-, Silber-, Blei- und Kupfer-Hütten.

I. In Deutschland.

v. Born, vom Tyroler Silber- und Kupfer-Schmelzprozess. Bergbaukunde. I. 217.

Nachrichten von dem K. K. Blei-, Silber- und Kupfer- Berg- und Schmelzwerk zu Klausen in Tyrol. (A. 1776). v. Moll, Jahrb. II. 116.

Manes, über den Kupferschiefer-Bergbau und die Hütten von Mansfeld. (Fast blos Beschreibung der Hüttenarbeiten). Annal. des Min. IX. 3.

Kleinschmidt, über den Gebrauch abgeschwefelter Steinkohlen zum Schmelzen silberhaltiger Blei- u. Kupfererze auf der Weyerer Hütte in der Grafschaft Wied Runkel. Bergbauk. II. 103.

Bericht von dem Mannsfeldischen Schieferbergwerk (besonders Beschreibung der Hüttenmanipulation). Otia metall. III. 471.

Vom Schmelzwesen bei der Ockerhütte zu Goslar. Lempe, Mag. XIII. 2.

Ueber den neuen Harzer Hohofen des Hrn. v. Reden znm Schmelzen der Blei- und Silbererze. Bergm. J. I. 2. p. 842.

Widenmanns Beschreibung der in Freiberg gegenwärtig (1789) gewöhnlichen Hütten- und Schmelzarbeiten. Ebend. II. 1. p. 3. 109.

Nachricht von den 1775 und 1776 auf den Freiberger Hütten vom Kammerrath Kramer gemachten Versuche zur Verbesserung des Schmelzwesens. Ebend. II. 2. p. 727.

Perdonnet, Nachricht üb. das Verschmelzen der Silber-, Kupfer- und Bleierze zu Freiberg mit Koaks. Annal. des Min. deux. ser. II. 239.

Perdonnet, über die Versuche, die Koaks den Holzkohlen in den Freiberger Hütten zu substituiren. Ebend. II. 301.

Lampadius, Bemerkungen über die Frankenscharner Hütten (am Harz) und kurze Beschreibung der dasigen Arbeiten. Lampadius, Samml. chem. Abh. I. 99.

Wille, Nachrichten vom Lauterberger Hüttenwesen. Crelle, chem. Annal. 1794. I. 324.

Auszug aus Fragoso de Signeira, Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten auf den Halsbrückner Hütten bei Freiberg. J. des Min. No. 87. p. 208.

2. In Ungarn und Siebenbürgen.

Vom Nieder-Ungarischen Schmelzwesen im Jahre 1692. Lempe, Mag. IX. 181.

Aktenstücke über die vom Kammerrath Kramer gemachten Versuche zur Verbesserung des Ungarischen Schmelzwesens. Bergm. J. I. 1. p. 387.

Klinghammer, Beschreibung des Silber- und Bleischmelzens in Nieder-Ungarn. Ebend. III. 1. p. 3. 113. 201.

Karsten, Nachricht über die Gold- und Silberhütten in Siebenbürgen. Annal. des Min. deux. ser. VI. 297.

3. In Schweden und Norwegen.

Pihl, über einige Verbesserungen des Schmelzwesens zu Sahla in Schweden. Bergm. J. II. 2. p. 1055.

Winkler, Nachricht über die Silber- und Blei-Schmelz-Prozesse zu Sala in Schweden. Erdmann, J. für techn. Chem. I. p. 314. 465.

Winkler, über die Gustav-Adolphs-Silberhütte zu Fahlun. Ebend. VI. 163.

Bredberg, über spätere Versuche und Verbesserung bei der Fahluner Silberhütte. Ebend. VI. 179.

4. In Frankreich.

Schreiber, raisonnirende Beschreibung des zu Allemont gebräuchlichen Schmelzprozesses der Silbererze. J. des Min. No. 95. p. 807.

Beaunier u. Gallois, Darstellung der hüttenmännischen Operationen auf den Hütten zu Poullaouen. Ebend. No. 93. p. 193.

B. Bleihütten (wo das Blei die Hauptsache ist).

1. In Deutschland.

Nachrichten von dem Bleiberg- und Schmelzwerk der Hrn. Brucker von Bruckheim im Pillarsee. v. Moll, Jahrb. I. 64.

Daubuisson, Beschreibung der auf der Bleihütte zu Tarnowitz üblichen Arbeiten. J. des Min. No. 102. p. 437.

Beschreibung der bisherigen Meinung, dass die Bleibergschen oder Villacher Bleierze kein oder so viel als gar nichts bedeutendes Silber halten. Schrift. der Berl. Gesellsch. naturf. Fr. III. 440.

2. In Frankreich und Italien.

Nachricht über ein Bleischmelzen 1813 auf der Centralhütte zu Conflans, von Herault. Annal. des Min. I. 33.

Levallois, über die Hüttenprozesse in der Hütte zu Villefort im Depart. de la Lozère bei Verschmelzung des silberhaltigen Bleiglanzes von Vialas. Ebend. IX. 753. Karsten, Archiv. XII. 416.

Schreiber, über das Schmelzen der Bleierze mit einem Gemenge von Stein- und Holzkohle zu Pezey. J. des Min. No. 121. p. 57.

Hericart de Thury, Schmelzversuch mit den Bleierzen von Montjeau bei Vizille auf der Hütte zu Allemont. Ebend. No. 124. p. 261.

Bouesnel, Abhandlung über die Bleihütten-Arbeiten zu Vedrin. J. des Min. No. 198. p. 401.

C. Kupferhütten.

1. In Deutschland.

Seetzen, Nachricht von der Kupferhütte bei Stadtberg und dem Kupferhammer bei Warstein im Köllnischen Süderland. (1790). J. f. Fabrik. XVIII. p. 489.

Vom Kupferschmelzen zu Kupferberg in Schlesien. Bergm. J. III. 1. p. 576.

2. In Grossbrittanien.

Vivian, Beschreibung der Kupferhütten-Arbeiten auf der Hütte zu Hafod bei Swansea. Ann. of Philos. New Ser. V. Febr. 1823. p. 113. Karsten, Arch. VIII. 160.

3. In Frankreich und Italien.

Das Kupfer-, Schwefel- u. Vitriolwerk zu Agordo im Venetianischen. v. Moll, Jahrb. I. p. 3.
Catullo, über die Kupferhütten zu Agordo. Giornale di Fisica. März 1822. p. 113.
Gueyniveau, über den auf den Kupfergruben zu Chessy und Sainbel im Rhone-Depart. üblichen Schmelzprozess. J. des Min. V. XX. 245. Karsten, Arch. VI. 310.

4. In Scandinavien und Finnland.

Ideström, über die Zugutemachung der Kupfererze von Orijarvi, Kupfergrube in Finnland, und die chemische Untersuchung der dabei fallenden Schlacken. Karsten, Arch. XIV. 401.
Winkler, Nachricht über die Kupferprozesse zu Fahlun. Erdmann, J. f. techn. Chem. III. 265.
Bredberg, über einige bei Sambrucks Kupferhütte bei Fahlun angestellte Versuche. Ebend. IV. 300. Jern Kontor. Annal. A. 1826.

D. Arsenik und Blaufarbenwerke.

1. In Deutschland.

Vivian, Beobachtungen über die Methoden zur Darstellung der verschiedenen Arsenik-Präparate in Sachsen und über die zur Darstellung der Schmalte in Böhmen. Tr. of the Geol. Soc. of Cornwall. I. 60.
Nachrichten von den Blaufarbenwerken bei Wittichen, Alpirsbach u. Gengenbach in Schwaben. Bergm. J. II. 2. p. 817.

E. Eisenhütten aller Art.

1. In Deutschland.

Das Eisen-, Blau- und Hammerwesen ohnweit Fügen im Zillerthal (Tyrol). v. Moll, Jahrb. I. 10.
Das Eisen-, Blau- und Hammerwerk sammt Drathzug im Pillersee. Ebend. I. 31.
Das Blau- u. Eisenhammerwesen in Kieferfelden. Ebend. I. 68.
Blumhof und Stünkel, Beobachtungen auf einer Fussreise im Harz und in Anhalt, in Bezug auf Eisenhütten. Neues bergm. J. III. 209.
Uebersicht des Eisenhütten- u. Hammerwerks zu Schmiedeberg bei Dippoldiswalde (Sachsen). Lempe, Mag. VIII. 116.
Klinghammer, von Eisenwerken u. Stahlfabriken in Steyermark. Bergm. J. I. 1. p. 156. 193. 303.
Schultz, Reisebemerkungen über d. Eisenhütten am Harz. Karsten, Arch. IV. 243.
Fulda, Darstellung des Hohofen- und Frischfeuerbetriebs auf den Eisenhütten des Schleidener Thals in der Eifel. Ebend. VII. 9.

Ueber die Königshütte am Harz. Höpfners Mag. f. d. Naturk. Helvetiens. IV. 57.

Hausmann, kurze Notiz von den Eisenwerken des Herzogthums Braunschweig. Hausmann, norddeutsche Beitr. III. 43.

v. Dolffs, Nachrichten von den westphälischen Eisenhüttenwerken von Starkrad, Wetter und Ibbenbühren. Karsten, Archiv. XVII. 128.

R., über einige Hauptmängel der deutschen Eisenhütten. — Bemerkungen dazu. Crelle, chem. Annal. 1790. I. p. 387. Crelle, Beitr. zu d. chem. Annal. V. 53. 161.

Wille, vom Eisenschmelzen im Herzogthum Kärnthen. Crelle, Beitr. zu d. chem. Annal. I. St. 4. p. 9.

Seetzen, kurze Nachricht von der Eisenhütte zu Altenbecken im Bisthum Paderborn. J. f. Fabrik. XIX. 305.

Seetzen, Nachricht von der Suttorpischen Eisenhütte im Köllni-Süderland und dem Eisenhammer zu Hordehausen im Paderbornschen. Ebend. XIX. 410. 413.

Manes, Nachricht über die Eisenhütten in Oberschlesien. Annal. des Min. XI. 321.

Pindl, Nachricht vom Gange des neuen Hohofens zu Weyerhammer in der Oberpfalz u. die Wirkung des dabei errichteten Baaderschen Gebläses. J. f. Fabrik. XXII. 136. v. Moll, Ann. I. 3. p. 30.

Seetzen, Nachricht von einigen Eisenhütten bei Brilon. J. für Fabrik. XX. 500.

Perdonnet, Nachricht von den Eisenhohöfen am Harz. Annal. des Min. deux. ser. III. 285.

Daubuisson, Nachricht von dem Eisenhüttenwerk Gleiwitz (in Oberschlesien). J. des Min. No. 84. p. 455.

Romburg, über die Eisen- und Stahlfabrikation in Steyermark. Ebend. No. 88. p. 271. No. 89. p. 380. No. 90. p. 436.

Abt, über die Eisenhütten-Anlage zu Laufen am Rhein. Karsten, Arch. I. 206.

Herrmann, Nachricht von der Eisen- u. Stahlmanipulation bei den berühmten Gräflich-Lodronschen Eisenhütten in Kärnthen. Schrift. d. Gesellsch. naturf. Fr in Berl. II. 349.

2. In Frankreich.

la Peirouse, Abhandlung über die Eisenhütten in der Grafschaft Foix. (Auszug). Bergm. J. III. 1. p. 50.

Duhamel jun., Auszug aus dem Rapport über die Eisenhütten von Belfort u. Chatenois im Dep. Oberrhein. J. des Min. No. 37. p. 67.

Brochin, Auszug aus einem Rapport über die Eisenhütten von Audincourt im Oberrhein. Ebend. No. 74. p. 148.

Sagey, Nachricht über die Eisenfabrikation in Korsika. Annal. des Min. deux. ser. IV. 121.

3. In Grossbrittanien.

Aikin, praktische Beobachtungen u. Resultate über die Behandlung des Eisens in Shropshire vom Erz bis zum Stabeisen. Dingler etc. J. XIX. 394. Technic. Repos. Dec. 1825. p. 384.
Bemerkungen über das Eisenhüttenwesen in England. O'Reilly, Annal. des Arts et Manuf. XXIII. XXIV. v. Moll, Ephemeriden. I. III. Neues J. für Fabrik. II. 281.
Lampadius, Nachricht über verschiedene Eisenhüttenwerke in England. Neues J. für Fabrik. III. 161.
Powle, Abhandlung über die Eisenwerke im Forst von Dean. Phil. Transact. A. 1678. p. 931.

4. In Italien.

Giroud, über den Eisensand bei Neapel und seine Verarbeitung auf der Hütte zu Avellino. J. des Min. No. 17. p. 15.

5. In Ungarn.

Nachricht vom Eisen-Erzeugungsprozess zu Rhonitz in Ungarn im Jahr 1747, nebst 2 Oekonomie-Tabellen von den J 1747. 1748. Lempe, Mag. X. 231.

6. In Schweden und Norwegen.

Winkler, über Dannemora u. seine Eisenhütten. Erdmann, J. für techn. Chem. V. 351.
Pölhem, Anmerkung von Zubereitung des Eisens in Schweden. Vetensk. Acad. Handl. A. 1741. p. 28. Schwed. akad. Abh. 1741. p. 37.

7. In Russland.

Petri, über die Eisenfabrikation im russischen Reich. Neues J. für Fabrik. IV. 496.
Ueber die bei St. Petersburg befindlichen Eisengiessereien. Karsten, Arch. II. 165.
Lioubarski, über die Eisenhohöfen am Ural. Gornoi Journ. A. 1826. Dec. p. 67. 103.
Petri, über die Eisen- u. Stahlfabriken zu Tula u. Sestrabeck in Russland. Dingler etc. J. X. 205.
Helm, die metallurgischen Arbeiten in den Ekaterinenburgischen Hüttenwerken (Arbeiten auf dem Eisenhüttenwerk Kawensk bei Ekaterinenburg). Bullet. de la Soc. des Nat. de Moscou. VI. 96.

8. In Asien, Amerika, Afrika.

Holl, über die Eisenhütten in Vermont in Nordamerika. Silliman amer. J. of sc. IV. No. 1.
Petri, Beschreibung der Art, wie im östl. Sibirien die Schmiede das Eisenerz und Eisen zu schmelzen pflegen. Dingler etc. J. X. 208.

Ueber die Eisenbereitung in den Besitzungen des Raja von Mysore u. in den von den Engländern abhängigen Ländern der Rajas in der westl. Halbinsel von Ostindien. Karsten, Arch. IX. 265.
Ueber die Eisen- u. Stahlbereitung im Carnatic in Mysore u. in den nördl. Circars. Ebend. IX. 287.
Verfahren, welches die Manding-Neger an den Quellen des Nigerstroms bei der Bereitung des Eisens anwenden. Ebend. IX. 306.

F. Zinn-, Zink-, Antimonhütten.

(Hierüber ist nichts zu bemerken.)

G. Schwefel-, Alaun- und Vitriolhütten.

(Hierüber ist nichts zu bemerken.)

C. Salinistik.

I. Allgemeine Grundsätze der Salinistik.

A. v. Humboldt, Versuch über einige physikalische u. chemische Grundsätze der Salzwerkskunde. Bergm. J. V. 1. p. 1. 97.
v. Dolffs, einige salinistisch-technische Bemerkungen. Karsten, Arch. XV. 412.
Hassenfratz, Abhandlung vom Kochsalz und die verschiedenen Verfahrungsarten, es darzustellen. Annal. de Chim. XI. 65. Crelle, chem. Annal. A. 1798. I. 50.
Lachabeaussiere jun., Bemerkungen über die allgemein angenommene Meinung, dass süsses Wasser zur Bildung des Salzes in den Salzsümpfen nothwendig wäre. J. des Min. No. 24. p. 45.
Greu, über die Bildung des Glaubersalzes in den Salzsoolen unter der Frostkälte und ein leichtes Mittel, die zerfliesslichen Salze zu entfernen. Ebend. No. 27. p. 163.
Haller, Beobachtungen über eine neue Methode, die Salze aus den Salzquellen abzuscheiden. Mém. de l'acad. des sc. de Paris. A. 1758. hist. p. 24.

II. Lehre von der Gradirung.

Hermbstädt, Bemerkungen über die Verdünstung der Salzsoole bei der Wärme des Dunstkreises und der Ursachen, die dabei wirksam sind (Sonnengradirung zu Kösen u. Artern). Gehlens N. J. der Chem. II. 317.
Bischof, Untersuchungen zur nähern Bestimmung der eigenthümlichen Schwere, der Ausdehnung durch Wärme, des Gehalts, der Verminderung der Räume durch Vermischungen u. des Gefrier- u. Siedepunkts der Salzsoolen, nebst angehängten Soolgehalts-Tabellen. Gilbert, Annal. XXXV. 311.
Bischof, Tafeln, welche den Einfluss der Wärme auf die Eigenschwere der Salzsoolen von gegebenem Gehalt darstellen. Ebend. LI. p. 397.

Senff, Beitrag zur Bestimmung des Grades verringerter Wirksamkeit, welche bei der Gradirung auf Salzwerken eintritt, wenn die Soole zur hohen und höchsten Reichhaltigkeit gebracht werden soll. Schweiggers Jahrb. der Chem. u. Ph. III. 348.

Dunker, über Gradirung der Soolen. Ebend. XI. p. 1.

Bathevrall, über die Salzerzeugung durch Dornengradirung zu Moutiers. Philos. Mag. Febr. 1824. p. 86.

Nachrichten von dem Erfolge der Sonnensalz-Fabrikations-Anstalten in Sachsen u. der ältern ähnlichen Versuche in Baiern u. Tyrol. v. Moll, Ephemerid. I. p. 273.

Einige Notizen über die Gradirung u. Siedung. Ebend. I. 285.

Baaders neue Beiträge zur Salzwerkskunde. (Ueber das Maximum der Verdunstungsfläche auf Gradirhäusern). Ebend. II. 48.

Baader, Vergleichung der gegenwärtig zu Reichenhall (in Baiern) vorgerichteten 3 verschiedenen Luftgradirwerke nach den Beobachtungen ihrer Wirkungen während eines ganzen Jahres, u. Berechnung der zu ihrer Anlage u. Unterhaltung nach dem grössten Maassstabe erforderlichen Kosten. v. Moll, neue Jahrb. I. 321.

Senff, über das Repetiren der Soolen. Ebend. IV. 127.

Bischoff, über die Verdunstungsfähigkeit der Soolen bei verschiedenem Salzgehalt. Karsten, Arch. VII. 3.

Frank, einige praktische Formeln für Gehaltsbestimmungen und Verdunstungsfähigkeit der Salzsoolen. Ebend. IX. 188.

Frank, Beschreibung einiger Hydrometer für Salinen. Ebend. XI. 26.

Bischof, der Soolgehalt nach Graden, Procenten u. Pfündigkeit, auch einige, die Soole betreffende und bei dem Salinenwesen in Anwendung kommende Formeln. Ebend. XI. 211.

Senff, über das Wesen der Soolen-Gradirung. Hermbstädts Museum. IV. 193. VII. 97.

Senff, über das Verhalten der Salzsoolen in der Frostkälte, über Entstehung des Glaubersalzes u. einige daraus gezogene Folgerungen. Hermbstädts Museum. VII. 253. Gilberts Ann. LIV. p. 176.

Entwürfe zu Gradirwerken mit Dornen, nebst praktischen Anweisungen zur Aufführung solcher Gebäude u. deren Maschinerien. Hermbstädts Museum. VIII. 193. X. 136. 193.

Von der Gradirung der Soole durch die blosse Ausdünstung in ruhig stehenden, der Luft u. Sonne ausgesetzten Behältern u. von der Sonnengradirung in Sachsen insbesondere. Mag. all. neuen Erfind. VIII. 31.

Ein Brief eines Reisenden über die von Baader erfundene Tafel-Gradirung zu Reichenhall. J. des Min. No. 131. p. 379.

Bakewell, über die Salzgradirung zu Moutiers in der Tarantaise. Regist. of Arts. No. 71. Dingler etc. J. XXXIV. 70.

III. Von der Siedung der Salzsoolen.

Ainswoorth, Jump und Court, Patent über Verbesserung der Salzfabrikation (beim Siedeprozess). Repert. of patent Inv. Juli 1825. p. 68.

Parkes, Siede-Apparat für Salinen, wo man das sich abscheidende Salz ohne Störung des Siede-Prozesses aus der Pfanne nehmen

soll. Lond. J. of arts. No. 52. Apr. 1825. p. 247. Prechtls Jahrb. IX. 385. Dingler etc. J. XVII. 460.

Young, Patent auf Verbesserung der Siede-Apparate. Lond. J. of arts. Apr. 1826. p. 187.

Bischof, über den Holzverbrauch beim Verdampfen von Wasser u. Salzsoole. Karsten, Arch. XI. 425.

Kölle, über Reinigung der Soolen vor dem Versieden u. Kastners Nachtrag dazu. Kastner, Arch. für d. ges. Naturk. XIII. 321. 349.

Fauth, Erfindung einer durch Dampf geheizten Soolpfanne. London J. of arts. No. 40. Apr. 1824. Prechtls Jahrb. VIII. 243.

Ainsworth, Jump und Court, Patent über das Nachfüllen der Soole in die gewohnlichen Sudpfannen. Lond. J. of arts. No. 54. Juni 1825. p. 254. Prechtls Jahrb. IX. 387. 388. Dingler etc. J. XVIII. 171.

Furnival, Patent über eine Art, die Sudpfannen einzurichten, das Salz daraus zu entfernen u. den Dampf zur Heizung höher stehender Pfannen zu benutzen. Ebend.

Herrmann, Vorschlag zu einer beträchtlichen Holzersparniss bei den Salinen, a) durch Deckung der Salzpfannen, b) durch Sieden mittelst Dampf. Dingler etc. J. I. 183.

Senf, Beschreibung eines neuen, sehr zweckmässig eingerichteten Salzsiedehauses, nebst vorangeschickten Grundsätzen zur vortheilhaften Einrichtung eines solchen Gebäudes. Neues Mag. all. Erfind. II. St. 6. p. 338.

Senf, Beschreibung eines neuen verbesserten Brodenfangs über Siedepfannen. Ebend. III. St. 5. p. 275.

Tilts patentirte Verbesserung an den Pfannen zum Salzsieden. Suppl. to the Vol. VI of the Repert. of patent Invent. p. 431. Dingler etc. J. XXX. 63.

Hassenfratz, Abhandlung (im Auszug) über die verbesserte Proportion der Verdampfungsgefässe. J. des Min. No. 53. p. 385.

Ueber die Constructiou der Ränder der Siedepfannen auf den westphälischen Salinen. Ebend. No. 188. p. 147.

Wille, technische Betrachtung über deutsche Salinen (besonders über das Siedewesen, und tabellarische Vergleichung der Siede-Anstalten von 35 deutschen Salinen). Erdmann, J. f. techn. Chem. II. 193.

Ueber Reinigung der Salzsoolen durch Kalk. Ebend. II. 272.

Johnson, Verbesserungen an den Salz-Siedeapparaten, besonders durch Anwendung der Dämpfe aus hohem Druck und durch verdeckte Pfannen. Repert. of patent Invent. Februar 1828. p. 89. Lond. J. of Arts. Sept. 1828. p. 359. Oct. 1828. p. 15. Dingler etc. J. XXXI. 36. 224.

Chordar, über die Verdampfung der Salzwasser in den Salinen von Frankreich u. den benachbarten Ländern. J. des Min. No. 74. p. 143.

IV. Erzengung und Benutzung der Salinen-Abfälle.

Prechtl, über einige Verfahrungsarten, um das Glaubersalz und Duplikatsalz zum Behuf der Glasfabrikation auf den Salinen als Nebenproduct zu erhalten. Prechtls Jahrb. III. 179.

v. Unger, über die beste Benutzung des Pfannensteins auf Salinen. Crelle, chem. Annal. A. 1794. II. 483.

V. Ueber Seesalz-Bereitung in den Meer-Salinen.

Seetzen, über die Meersalz-Raffinaderie zu Appingadam in der Holländischen Provinz Gröningen. J. für Fabrik. XX. 396. XXI. 370.

Seetzen, über die Kochsalz-Bereitung aus Meerwasser zu Makkum in Friesland. Ebend. XXI. 23.

Fabricius, Beschreibung der Meer-Saline Walloe in Norwegen, übersetzt Millin. J. des Min. No. 56. p. 631.

Patzovski, über die östreichschen (See-) Salinen am adriatischen Meer. Prechtls Jahrb. III. 166.

VI. Beschreibungen von Salinen und ihrem Betrieb.

a. In Deutschland.

Beschreibung des Salzburgischen Salz-Kammerguts zu Hallein. v. Moll, Jahrb. I. 197.

v. Edlersberg, Schreiben über die Bearbeitung des Salzstocks zu Hallein im Salzburgschen. Borns Abh. einer Privatgesellsch. in Böhmen. IV. 313.

Beschreibung der Saline Hall in Tyrol. Prechtls Jahrb. VII. 40.

Karg, Nachricht von dem Hallinthalschen Salzwerk in Tyrol. v. Moll, Ephemerid. IV. 199. 357.

Flurl, einige Nachrichten über die merkwürdige Salzwasserleitung von Berchtesgaden nach Reichenhall. v. Moll, neue Jahrb. IV. 370.

Die neue Soolenleitung von Berchtesgaden nach Reichenhall. Gilberts Annal. LIX. 206. Karsten, Arch. II. 159.

Nachrichten von einigen oberdeutschen Salzwerken (Reichenhall, Schellenberg, Fromreit zu Berchtesgaden, Aussee, Hallein). v. Molls Jahrb. III. 81. v. Molls Annal. II. 393.

Senfs Beschreibung des Salzwerks Rothenfelde im Fürstenthum Osnabrück, u. Beurtheilung einiger zur Verbesserung der dortigen Gradirung gemachten Vorschläge. v. Moll, neue Jahrb. II. 56.

Thiele, Beschreibung der vereinigten Salinen Sooldorf u. Masch bei der Stadt Rodenberg in der Grafschaft Schaumburg. Karsten, Arch. V. 320.

Wittekop, einige Bemerkungen über das Allendorfer Salzwerk in Hessen. Crelle, Beitr. zu d. chem. Annal. II. 475.

Seetzen, Beschreibung der Saline zu Carlshafen in Kurhessen u. der Salinen Westerkotten u. Salzkotten im Paderbornschen (1790). J. für Fabrik. XVIII. 103.

Seetzen, Nachricht von den Salzquellen bei Belike, den Anröchter Steinbrüchen und dem Salzwerk zu Westerkotten im Köllnischen Süderland. Ebend. XVIII. 407.

Hagenbruch, über die Saline zu Artern. Ebend. XXIII. 218.

Neveu, Abhandlung über die Salinen in Baiern und Salzburg. J. des Min. No. 75. p. 233. No. 76. p. 326.

Beurard, über die Saline von Lüneburg. Ebend. No. 214. p. 283.

Beurard, Auszug aus einem Rapport über die Saline Rothenfelde. J. des Min. No. 216. p. 445.

Bischof, geschichtlich-technologische Mittheilungen über das Salzwerk Dürrenberg in Sachsen, von dessen Entstehung bis Ende A. 1826. Karsten, Arch. XX. 3.

v. Dolffs, die Salzbrunnen bei Bochum. Ebend. XX. 227.

v. Dolffs, über die zwischen Unna u. Werl 1804 — 1806 vorgenommenen Bohrversuche auf Salz. Ebend. XX. 217.

Hünefelds Bericht über die Saline zu Greifswalde, in technischer u. chemischer Hinsicht, u. geognostische Bemerkungen über ihre nächste Umgebung. Erdmann, J. f. techn. Chem. VI. 113. VIII. 229.

b. In Frankreich und Italien.

Ueber den Steinsalzbergbau bei Dieuze. Karsten, Arch. XX. 200.

Hassenfratz, Beobachtungen über die Salinen des Jura u. des Dep. Montblanc (Savoyen). J. des Min. No. 2. p. 69. No. 3. p. 3.

Loysel, Beobachtungen über die Salinen im Dep. de la Meurthe, ihre Productionen, Brennmaterialien u. Siedevorrichtungen, nebst dem Beschluss des Conseil des Mines zu den Verbesserungen derselben. Ebend. No. 13. p. 3. 22.

Nachricht über die Salinenschächte u. ihre Erzeugung auf der Saline Montmorot bei Lons le Saunier. Ebend. No. 86. p. 111.

Berthier, Analyse der Sool- und Salinenproducte auf der Saline Moutiers in Piemont. Ebend. No. 128. p. 81.

Berthier, Abhandlung über die Saline von Moutiers. Ebend. No. 129. p. 165.

Ueber die Saline von Dieuze u. die dortige Sodafabrikation. Karsten, Arch. XX. 208.

c. In Grossbrittanien.

v. Oeynhausen u. v. Dechen, über die Gewinnung des Steinsalzes in England. Karsten, Arch. XVIII. 243.

Dieselben, über Gewinnung des Kochsalzes in England. Ebend.

d. In der Schweiz.

Ferbers Memorial über die Salzwerke im Gouvernement Aelen, von 1788. v. Moll, Jahrb. II. 1.

E. de Beaumont, Notiz über die Salinen von Bex. Annal. des Min. IX. 693.

Renger, über die Gewinnung des Salzes aus Bohrlöchern, besonders in Hinsicht auf die Schweiz. Leonhard, min. Taschenb. XVIII. 775.

e. In Spanien.

Nachrichten über die Spanischen Salzwerke. v. Moll, neue Jahrb. V. 161.

f. In Polen und Ungarn.

Vivian, Bemerkungen über die Salzgruben zu Wieliczka in Polen u. Salzburg in Deutschland. Tr. of the geol. Soc. of Cornwall. I. 154.

Von den Steinsalzgruben zu Wieliczka u. Bochnia. Lempe, Mag. VIII. 44.

Beschreibung der Wieliczker Salzwerke in ökonomisch-technischer Hinsicht. Andre's Hesperus. H. 1. 2. p. 6. 42. Hermbstädts Museum. IX. 220.

Martini, über das Steinsalzwerk Maros-Ujvar in Siebenbürgen. Karsten, Arch. XVIII. 39.

Rotter, Beschreibung der Saline Soovar in Oberungarn. Prechtls Jahrb. XI. 75.

g. In Russland.

Petri, über die russischen Salzwerke. Neues J. für Fabrik. IV. 522.

h. In Nordamerika.

Smith, Nachricht über die Salzquellen u. Salinen zu Saline, Syracuse etc. im Staate New-York. Silliman americ. J. of sc. XV. p. 6.

Eaton, Bemerkungen über die Saline Syrakus am Erie-Kanal in Nordamerika. Ebend. Jan. 1829. p. 233. Dingler etc. J. XXXIV. 70.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Funfzehnter Band.

Zweites Heft.

I.

Abhandlungen.

1.

Geognostische Beschreibung der Insel Elba.

Von

Herrn Kranz.

Die zu Toskana gehörende Insel Elba, reich an Fossilien, die mannigfaches technisches wie wissenschaftliches Interesse erregen, ist durch den 6 Miglien breiten Kanal von Piombino im Osten vom Festlande, im Westen durch den 32 Miglien weiten Kanal von Corsika von dieser letzteren Insel getrennt. Ihre grösste Ausdehnung von Osten nach Westen, von Capo d' Arco zur Punta dell Mortigliano beträgt 15 Miglien; von Norden nach Süden, vom Capo della Vita zum Capo Calvo 11 Miglien; ihr Umfang ist 63, ihr Flächeninhalt 79 Quadratmiglien, die von

10,400 Menschen bewohnt werden; in topographischer Beziehung theilt sie sich in vier Communen, in die von Porto Ferrajo, Lungone, Rio und Marciana.

Porto Ferrajo, die Hauptstadt der Insel, erhebt sich von der Landseite terrassenförmig, von einer weiten Rhede umgeben, aus der ein kleiner, vor allen Winden vollkommen geschützter Hafen in einen Theil der Stadt hineinführt. Sie ist vortrefflich befestigt, namentlich durch die an der Seeseite gelegenen Forts la Stella und il Falcone.

Die ältesten Völker schon wussten das vorzüglichste Product der Insel, das Eisen, zur Zubereitung ihrer Waffen zu verwenden. Die Griechen, deren erste Ansiedler Dionysius von Syrakus dahin führte (etwa 400 vor Chr.), nannten sie Aethalia (*Αἰϑαλία*, auch Aethale kommt vor, die rusige, verbrannte, glimmende, wegen der vielen schon vorhandenen Eisenschmelzen), die Römer Ilva, nach dem älteren, wahrscheinlich etruskischen Namen, denn über die Ureinwohner fehlen die Nachrichten; die Kunde, dass Phayllos, ein Seefeldherr der Syrakuser, 453 vor Chr. die Insel überfallen und geplündert habe, enthält ihre erste Erwähnung.

Aus der langen Herrschaft der Römer finden sich noch viele Ueberreste, wie man sie am Capo Castello, an der Grotte des S. Giovanni, in Porto Ferrajo, am St. Pietro und an andern Orten findet. Von dem Fall der römischen Herrschaft bis zur Mitte des 8. Jahrhunderts, wo sie durch Pipin in den Besitz der Kirche gelangte, fehlen historische Nachrichten über diese Insel; im 10. Jahrhundert kam sie an Pisa und verblieb bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts bei dieaer Republik. Genueser, Florentiner, Sienesen, kamen in der Folge abwechselnd in den Besitz der Insel bis ins 16. Jahrhundert, wo die Raubstaaten des nördlichen Africas sie mehrere Male heimsuchten und zerstörten.

Spanien nahm in der nächsten Folge Lungone, während die Medici den ganzen übrigen Theil der Insel bis 1701 inne hatten, wo die Fürsten von Piombino den grössten Theil derselben erhielten, bis die Republik und später das Kaiserreich Frankreich sie an sich zog. Das Jahr 1814, in dem Napoleon auf den Besitz dieser Insel beschränkt war, machte sie weltbekannt, und 1815 endlich wurde sie Toskana zugetheilt, dessen würdiger Schutzherrschaft sie ihre gegenwärtige Blüthe verdankt. Der Grossherzog, der fast jährlich die Insel besucht, wirkt mit regem Sinne für Kunst, Wissenschaft und nützliche Gewerbe segensreich auf dieser Insel wie in seinen übrigen Ländern, die sich gegen ihre Nachbarstaaten dadurch vortheilhaft auszeichnen.

Obschon der bei weitem grösste Theil der Insel von fruchtbarem Boden bedeckt ist, so ist dennoch nur ein Drittel der ganzen Oberfläche cultivirt; die Bodencultur beschränkt sich fast nur auf Weinbau; der Wein, obgleich an Güte den des nahen Festlandes bei weitem übertreffend, ist nur wenig ausser der Insel bekannt; die Ausfuhr ist ganz unbedeutend. Die Einwohner, zwar arbeitsamer als die des nahen Festlandes, sind ohne Handelsindustrie gar nicht darauf bedacht, diesem vorzüglichen Producte ihrer Insel einen weitern Absatz zu verschaffen. Der Wein ist an Geschmack wie an Farbe sehr verschieden, doch überhaupt wohlschmeckend und stark; jeder Besitzer von Weinpflanzungen erzielt beinahe einen andern Wein, unabhängig vom Boden, auf dem er wächst. Die Weine von Capo Liveri und Lungone zeichnen sich, vielleicht weil sie der Einwirkung der Sonne mehr ausgesetzt sind, vortheilhaft aus. Die Farbe des Weins ist vorwaltend weiss oder schwach röthlich; mit Namen werden nur Muscato, Alcativo, ein dunkel gefärbter, sehr süsser Wein, als Luxus-Weine ausgezeichnet, und alle andern Abarten unter dem

Namen gemeiner Weine zusammengefasst. Ein grosser Theil dient in Porto Ferrajo zur Essigbereitung, welches Product in verschiedenen Gegenden des Festlandes mehr Absatz findet als der Wein selbst, der sogar in Livorno, der einzige Ort, mit dem die Insel verkehrt, nicht verkäuflich ist.

Getreide, zu dessen Anbau die Insel sich sehr eignen würde, wird nur sparsam auf vereinzelten Feldern gebaut, und deckt nur ein Drittel des Bedarfs der Einwohner; das Fehlende wird von Livorno zu hohen Preisen gekauft. Oliven werden nur in der Nähe von Porto Ferrajo in grösserer Menge gewonnen, in allen andern Theilen der Insel lässt man die Oelbäume durch nutzlose Gesträuche verdrängen, ebenso Kastanien, die nur in der Gegend um Marciana einen ansehnlichen Wald dickstämmiger Bäume bilden, dessen Früchte man kaum zu sammeln sich bemüht, obschon die Kastanien als Mehl zu Brod und andern Speisen vielfach verwandt werden, und bedeutend billiger und gleich wohlschmeckend als Getreide sind. Doch reichen auch sie für den Bedarf nicht hin, dennoch ist man nicht bemüht, gleiche Pflanzungen an andern Orten anzulegen, sondern fällt die vorhandenen Stämme als Schiffsbauholz, ohne sie durch neue zu ersetzen. Citronen- und Orangenbäume erfüllen auf einigen Stellen die nach Süden, namentlich um St. Pietro und Lungone sich ausmündenden Thäler; Dattelpalmen stehen an vereinzelten Orten in vollkommener Entwickelung, ohne reife Früchte zu tragen; Feigen-, Mandel- und andere Obstbäume finden sich in den Weinpflanzungen.

Den grösseren Theil der Insel aber bedecken dichte Gebüsche, oft undurchdringbar verschlungen, wodurch die Bildung nutzbarer Stämme verhindert wird. Myrtus communis, Rosmarinus officinalis, Cistus monspeliense, Erica mediterranea, Quercus suber, Rhamnus alaternus u. a. sind

die verbreitetsten Species an solchen Orten, während Lavandula Stöduos, Teucrium fruticosum, Galium tricorne, Euphorbia terracina, Asphodelus ramosus und creticus, Lotus hirsutus auf anderm weniger fruchtbaren Boden vergesellschaftet wuchern.

Ziegen, Schafe und Schweine verwildern in solchen Gegenden, so dass die Besitzer die Anzahl ihrer Heerden nicht kennen. Man schätzt die Anzahl derselben überhaupt auf 1800 Ziegen, 1200 Stück Rindvieh, 1300 Schafe, 200 Schweine und 1600 Esel und Pferde. Diese letzteren sind unansehnlich, klein und werden fast nur zum Tragen verwendet, da nur zwei fahrbare Strassen, die eine von Porto Ferrajo nach Lungone, die andere von Porto Ferrajo nach Marciana, die Insel durchschneiden; eine dritte Strasse zwischen Procchio und der Bay von Campo ist in der Anlage begriffen, beide werden wenig benutzt, obgleich sie vollkommen gut ausgeführt sind, aber die Einwohner besitzen kein Fuhrwerk, und die Macht der Gewohnheit ist so gross, dass sie auf diesen schönen Strassen, wie auf unwegsamen Steigen, die Lasten durch Packthiere fortschaffen.

Eine einträgliche Beschäftigung für die Insulaner ist der Fischfang, da der der Insel zunächst gelegene Theil des Mittelmeeres vorzugsweise sehr reich an Fischen ist, so dass man selbst von Genua und Neapel zum Fange hierher fährt, und so die zuweilen vor mehr als 8 Tagen gefangenen Fische zu Markte bringt, ohne sie irgend einer Art Zubereitung zu unterwerfen. Fische sind daher sehr wohlfeil und bilden ein häufiges Nahrungsmittel der Einwohner; von den hier vorkommenden Arten steht der Thunfisch (Tonno) obenan, der regelmässig im Mai jeden Jahres an der Küste von Marciana und Porto Ferrajo hinstreicht, von ihm allein ist der jährliche Ertrag auf 100,000 Lires (à 20 Kr. C. M.) anzuschlagen. Dieser

von dem andern abgesonderte Fischfang ist Eigenthum der Regierung und verpachtet.

Am einträglichsten aber von allen Producten sind die ebenfalls der Regierung gehörigen Eisenablagerungen an der östlichen Küste der Insel, von denen jedoch nur eine in der Nähe von Rio bearbeitet wird.

Einen ansehnlichen Gewinn geben auch die um die Rhede von Porto Ferrajo gelegenen Salinen, grosse weit verzweigte Bassins, in die das Meerwasser geleitet wird, und durch Sonnen- und Luftwärme verdampft, um das Salz krystallinisch zurückzulassen.

Von einigen hin und wieder vorkommenden Kupfererzen hegen die Einwohner grosse Erwartungen, die aber durchaus grundlos sind, da ihr Abbau nicht den geringsten Theil der Kosten tragen würde.

Nach den Gebirgszügen, die sich über die Insel verbreiten, oder nach den Gebirgsarten, woraus diese bestehen, zerfällt sie in 3 Abtheilungen:

1) in eine östliche, in der Kalksteine der Apenninen-Formation und metamorphische Gesteine, Glimmerschiefer und dioritähnliche Gesteine vorwalten;
2) in eine mittlere, der Hauptmasse nach aus porphyrartigem Granit und Schiefern mit Sandsteinen der Apenninen-Formation bestehend, und
3) in eine westliche, die fast nur aus Granit zusammengesetzt ist.

Bei näherer Betrachtung dieser Abtheilungen zeigt die erste, östliche eine fortlaufende Hügelreihe, die an der Nordspitze der Insel, am Capo della vita beginnt, am 177 Toisen hohen Montegrosso hin über den Monte la Sera und am Monte Castello, von den Bewohnern gewöhnlich nur Monte genannt, die grösste Höhe von 272 Toisen erreicht, und dann nach der Ebene von Capoliveri steil abfällt. Ein anderer kleinerer Zug, der sich von

Hügel zu Hügel dem ersten parallel verfolgen lässt, obgleich er an vielen Stellen bis zum Meeresniveau durchschnitten ist, beginnt am Capo di Pero, folgt der Richtung der Küste bis nach Terra nera, wo er schroff in die Bay von Lungone abfällt. Er wird durch drei Berge von fast gleicher Höhe und gleichem Umrisse, von einander durch tiefe Thal-Einschnitte geschieden; ausgezeichnet und fast in gleich regelmässiger Vertheilung zeigen sich hier die drei grossen Eisenerz-Ablagerungen am Rio Albano, an der Marina di Rio und bei Terra nera. Die erstere, von Norden her, entspricht dem Monte Giove, die andere dem Monte Fico, die dritte dem Monte Arco, dem höchsten von den dreien, der sich 148 Toisen hoch erhebt. Diese grossen Eisenerzablagerungen verleihen diesem Theile der Insel das grösste Interesse. — Ein dritter kleiner Gebirgskamm, von letzterem durch die Bay von Lungone, von ersterem durch die Ebene von Capo Liveri geschieden, erhebt sich am Monte Calamita bis zu 210 Toisen Höhe, zieht in fast gleicher Höhe nach Osten bis zum nahe gelegenen Mte. Calvo hin, und fällt von diesem Kamme nach allen Seiten steil dem Meere zu. Von seiner südlichsten Spitze, dem Mte. Calamita, zieht sich eine vierte Eisenerzablagerung bis zu drei Viertel seiner ganzen Höhe herauf und bildet ein weit ins Meer laufendes Cap von schwarzer Farbe. Dieses Lager scheint nach den natürlichen Entblössungen an Oberflächenausdehnung die drei vorerwähnten bei weitem zu übertreffen.

Es ist eine höchst auffallende und merkwürdige Thatsache, dass diese vier Eisenerzlager genau in einer geraden Linie liegen; ihre Richtung weicht nur wenig, etwa um eine Stunde des bergmännischen Compasses, von dem Meridian ab.

Die Gebirgsglieder, aus denen diese drei Gruppen

gebildet werden, sind insgesammt reich an belehrenden Erscheinungen; unter sich aber zeigen sie wenig Verschiedenheiten, gleiche Thätigkeiten, denen sie unterworfen gewesen sind, zeigen dem Beobachter unzählige Beispiele stets analog bleibender Wirkungen. Von der Marina di Rio ausgehend, und nach Norden hin längs der Küste auf dem steil auf- und abführenden Fusspfade hinwandernd, findet man am Fusse des Mte. Giove einen steil ansteigenden Kegel, dessen Gipfel ein wenig geneigtes Plateau bildet, auf dem die Ruinen eines von Giacomo III. im Jahre 1459 errichteten Schlosses liegen, das 1708 vom damaligen Commandanten von Lungone zerstört wurde. Aeltere Reste bekunden, dass die Römer hier dem Jupiter geopfert haben, daher der Name des Berges. Er ist mit baumartigem Gesträuch dicht bewachsen, und obgleich die Umgebung die bevölkertste der ganzen Insel ist, hält sein steiles Abfallen die Einwohner immer noch zurück, denselben zu cultiviren.

An seinem südöstl. Fusse, in einem kleinern Thaleinschnitte, Vigneria benannt, treten Macigno-Schichten, wenig oder gar nicht verändert, hervor. Ihr Streichen ist hor. 4, ihr Einfallen mit 40° Neigung nach West. Diesen Schichten, die vorzugsweise aus Sandstein bestehen, liegen quarzfelsartige Blöcke auf, in die sich zwar aus dem Sandstein ein Uebergang verfolgen lässt, die aber sichtlich Glieder eines mehr zu dem Charakter des Glimmerschiefers sich neigenden Gebirges sind, welches sich in der Richtung nach der Eisenerzablagerung von Rio hin entwickelt. Beide, Quarzfels und Glimmerschiefer, wenn man das Gestein hier so nennen will, liegen den erwähnten Macigno-Schichten auf, und lassen auch, abgesehen hiervon, aufs deutlichste einen Uebergang wahrnehmen, so dass die Gränze beider Bildungen nirgends mit Bestimmtheit angegeben werden kann. Geht man in der Thalsohle auf dem

Wege weiter aufwärts gegen Norden, so wiederholen sich diese Erscheinungen, nur verschwinden hier die quarzreichen Massen. Im Allgemeinen dürfte man hier zu der Folgerung berechtigt sein, dass die Schiefer ebenso wie an andern Orten, viel empfänglicher für Veränderungen sind, als die Sandsteine, was freilich auch sehr durch die Beschaffenheit beider Gesteine bedingt ist.

Einige dieser Schieferlagen zeigen, wo der Abhang des Mte. Giove die Küste berührt, einen Uebergang in Alaunschiefer, begleitet von den ihm charakteristisch zukommenden schwarzen Farben. Diese Alaunschieferlagen regten vor einiger Zeit den damaligen Besitzer der Eisengrube, Hrn. Morell an (der noch im Besitz eines grossen Theils der Insel ist, namentlich der Gegend, wo körnige Kalksteine und Granite am geeignetsten gebrochen werden), Versuche auf Steinkohlen anstellen zu lassen. Die Arbeiten wurden lange Zeit fortgesetzt, gaben aber kein anderes Resultat, als das, was sich bei einigen geognostischen Kenntnissen mit Bestimmtheit hätte voraussehen lassen. Die Beimengungen von Schwefelkies, die zur Veränderung dieser Schichten das Wesentlichste beitrugen, hängen mit dem grossen Eisenstocke zusammen, der in der Nähe von Rio vorkommt, und dem die Schichten, wenn auch nicht recht deutlich, zufallen. Mehrere kleine Grotten, Ueberreste der vorerwähnten Arbeiten liegen in diesem Schiefer und an ihren Wänden wittert Alaun aus, der jedoch nicht weiter benutzt wird.

Ein kleiner Bach, der Rio Albano, trennt weiter nach Norden hin den Mte. Giove von einem minder bedeutenden namenlosen Hügel, der doch dadurch sehr wichtig wird, weil die nördlichste Eisenerzablagerung an seinen östlichen Fuss sich anlegt, und bis zu etwa zwei Drittel seiner Höhe, so weit der unbebaute Boden die Erkennung des Gesteins gestattet, sich hinaufzieht. An der Ecke,

die an der Bachmündung dem Eisenlager zunächst liegt, treten Schichten der Apenninen-Formation, in dünne Platten gesondert, in ihrem unveränderten Zustande hor. 10 streichend und mit 15° nach Norden einfallend auf. Die Schichten sind von Sandstein gebildet, der von mehr und minder mächtigen Trümmern von Eisenglanz durchzogen wird, die sich im Gestein an den weit erstreckten Küsten-Entblössungen deutlich verfolgen lassen, doch das Gestein nicht nur in nichts veränderten, sondern auch selbst durch atmosphärische Einwirkung weder in Brauneisenstein noch andere Pseudomorphosen übergingen. Einige wenige Zoll mächtige Quarzgänge, die Eisenglanzparthien porphyrartig eingesprengt führen, kommen mit diesen Eisenglanztrümmern vergesellschaftet vor, folgen jedoch grössten Theils der Richtung der Schichten-Ablösungen und färben die Schiefer ihren Begrenzungen zunächst durch Chlorit-Beimengung grünlich.

Die sich hier anschliessende Eisenerzablagerung ist an der Küste zwar hinlänglich aufgeschlossen, aber gerade nicht recht zugänglich; nach dem Innern hin breitet sie sich nach beiden Seiten zwar weit aus, ohne jedoch aufgeschlossen worden zu sein. Gerölle jeder Grösse und Schutt, hauptsächlich aus Eisenglanz bestehend, bedecken das Lager auf unbekannte Tiefe. Nach der Oberflächenumgrenzung würde es an Ausdehnung und Grösse das dritte sein, während das am Capo Calamita das grösste, das bei Rio das zweite und das bei Terra nera das kleinste wäre, Die grösste Höhe dürfte dieses Lager mit 250 F. über dem Meere erreichen. Die Hauptmasse bildet auch hier, wie bei den andern Ablagerungen, Eisenglanz, weniger zeigt sich Brauneisenstein oder aus diesem wieder hervorgehende Ockerbildungen. Diese Umwandlungen werden nach der Ueberzeugung, die man in der weit geöffneten Grube von Rio erlangt, und wie ich am Schlusse

zu erklären mich bemühen werde, theils da gebildet, wo Kalkstein mit dem Eisen in Berührung tritt, theils aber auch nach Verlauf weniger Jahrhunderte da, wo die Massen, künstlich von einander getrennt, fortbewegt worden sind, und so atmosphärischen Einwirkungen mehr ausgesetzt waren.

Die Apenninen-Kalksteine ziehen sich von Rio her um den westlichen Fuss des Mte. Giove herum, und begrenzen wahrscheinlich an mehren Orten hier die Eisen-Erzablagerung; aber Mangel an Aufschluss verhindert es, diese Annahme bestätigt zu sehen. Die Massen des Eisenglanzes treten hier mehr in dichten Formen auf, daher sein specifisches Gewicht ein grösseres zu sein scheint, als des bei Rio auftretenden, der ganz von Drusenräumen erfüllt ist; ebenso scheint hier Schwefelkies zu fehlen oder nur sparsam vorzukommen. Ob diese Wahrnehmungen sich bei einem tieferen Eindringen in die Masse selbst bestätigen würden, muss man dahin gestellt sein lassen.

Durch eine kleine Schieferparthie wird der Küstenbegrenzung zunächst die eben erwähnte Eisenerzablagerung von einer analogen getrennt, doch zeigen sich beide, der Schiefer wie das Eisen in beschränktem Vorkommen, so dass erstere nur als eine kleine vom Eisenerz eingeschlossene Insel hervortritt. An dieser vereinzelten Eisenerzparthie scheinen atmosphärische Einwirkungen viel mehr zur Umwandlung in Brauneisen oder Ocker beigetragen zu haben, als an der Hauptmasse selbst; sie beschränken sich nur auf die obern Lagen, die theilweise auch durch Quarz und Schiefereinschlüsse ein conglomeratartiges Ansehn erhalten.

Noch auf eine beträchtliche Entfernung weiter nach Norden hin, bis an Capo di Pero, zeigen sich die an der Küste entblössten Schiefer, von eisenschüssigen Gängen

in sehr verschiedener Mächtigkeit regellos durchzogen. Die Sandsteine und zuweilen die gebleichten Schiefer setzen weiter nördlich bis an ein kleines, le Fornacelle genanntes Cap fort, von wo aus dann Kalkstein der Apenninen-Formation den zunächst folgenden Raum einnimmt. Diese Kalksteine zeigen mehrfache Umänderungen, die wohl noch von dieser Eisenerzablagerung herrühren, die von Rio Albano aus nördlich so viele Trümmer versprengte und die, je mehr sie sich von der Hauptmasse entfernen, ein immer grösseres Verflächen nach Süden hin zeigen. Obwohl hier solche Trümmer nicht mehr zu Tage ausgehen, so lässt sich ein Vorhandensein wohl dennoch nicht bezweifeln. In den untern Abtheilungen treten die Kalksteine krystallinisch als dolomitartige Gebilde auf, während sie nach oben hin in eine Breccie übergehen, in der unveränderte Kalkfragmente von dem Dolomit der untern Lagen als Bindemittel umschlossen werden. Dieses Bindemittel ist von röthlicher Farbe, während die Kalksteinbrocken grau gefärbt sind, die übrigens von der Grösse mehrer Kubikzolle bis zu einer solchen Kleinheit herabgehen, die dem Ganzen ein gleichartiges Ansehn verleihen. Kalkspath durchsetzt in schwachen Trümmern diese Breccien oder bildet vereinzelt liegende sehr kleine Drusen, deren Wände er in Krystallen überzieht.

Am Punta des Castelluccio und auf kurze Entfernung weiter in die Bay hinein, die zwischen hier und dem Capo Castello sich hinzieht, tritt derselbe Kalkstein in grossen regellos getrennten Blöcken auf, wo die so gebildeten weiten Spalten durch ein ganz neues, bald tuff-, bald breccienartiges Gebilde ausgefüllt sind. Diese Breccien gleichen in ihrem Auftreten ganz denen von Nizza, am Mte. Oliveto bei Pisa und wohl auch andern, die durch ihre Knocheneinschlüsse berühmt geworden sind. Doch finden sich hier keine Knochen oder andere orga-

nische Reste; die Felswände, an denen sie vorkommen, erheben sich etwa 80—100 Fuss über das Meer, doch zeigen die Spalten auf der Wasserfläche die grösste Mächtigkeit, was ein weiteres Fortsetzen nach der Tiefe zu ausser Zweifel setzt.

Die kleine Bay, die nördlich vom Capo Castello begränzt wird, ist längs der östlichen Küste die einzige, mit Ausnahme der Bay von Lungone, die nicht von Felswänden umgeben ist. Die um sie liegenden Hügel verflächen sich halbkreisförmig und bilden so eine kleine Ebene, die von einem, zwar den grössten Theil des Jahres trocknen Bache durchzogen wird, mit einer Menge Landhäuschen geziert und thätig bebaut ist. Mit der allmäligen Erhebung des Bodens gegen Norden hin treten Gesteine hier zwar nur auf eine beschränkte Ausdehnung hervor, die wir ausser dem Golfo della Biodola, zwischen Eufola und Procchio und an Bagnaja, nirgends auf der Insel wieder finden, obgleich sie auf dem gegenüberliegenden Festlande in einem fast ununterbrochenen Zuge, von der Mündung des Arnothales durch die toskanische Maremma, den Kirchenstaat an Civita Vecchia vorüber, bis nach Neapel und Sicilien hinstreichen. Aus denselben besteht auch die kleine Insel Pianosa (8 Miglien von Fetoraja), südlich von Elba. Sie sind in der Umgebung von Livorno am ausgezeichnetsten entwickelt und unter den Benennungen von jüngstem Meeressand, Sandstein, jüngstem Meereskalk, quaternären Schichten (Savi), Livorneser Schichten bekannt. Sie nehmen in der Nähe von Livorno einen Flächenraum von circa 3 Quadratmeilen ein, und zeigen sich ausser der Küste in einer Menge von Steinbrüchen südlich von der Stadt, die in der letzten Zeit durch den grossartigen Bau einer Mauer auf deren Landseite um die weiteste Stadtbegrenzung bedeutend sich erweiterten. Regellos wechselt hier in horizontalen Ab-

schnitten bald ein lockerer Sand, bald fester Sandstein mit Kiesel- oder Kalkcement; Einschlüsse, von sehr mannigfachen Felsarten herrührend, von mässiger Grösse, bilden daraus einen vollkommenen Puddingstein. In der obersten Abtheilung herrscht sehr oft ein dichter Kalkstein, der um Arcignano am mächtigsten wird; in ihm ist das Vorkommen zahlreicher Bohrmuscheln der Modiola Lythophaga interessant, die in einer dem Gestein ganz gleichen Masse versteinert sind, obgleich der Angriff dieser Thiere auf das schon gebildete Gestein erfolgte; denn dass dieselben sich erst einbohrten, als das Gestein schon gebildet war, ergiebt sich deutlich daraus, dass die Muscheln stets in den von ihnen selbst gebildeten Röhren locker inneliegen. Ausser diesen zahlreich vorkommenden Species finden sich in dieser Bildung noch Serpula und Conus-Arten; im Ganzen ist sie aber arm an organischen Resten. Dasselbe gilt von dem darunter liegenden Sandstein, der durch eine lockere Sandschicht, an manchen Orten überreich an organischen Resten, vom obern Kalkstein getrennt ist. Am besten zeigt sich dies an den Lazarethen und an der Küste im südlichen Stadttheile noch innerhalb der Mauer; ein- und zweischalige Conchilien, den jetzt im Mittelmeere vorkommenden Arten durchaus entsprechend, kommen in Menge noch vollkommen gut erhalten vor. Doch beschränkt sich das Vorkommen der jetzt lebenden nur auf die südlichern Theile des Meeres, und es ist interessant zu beobachten, wie gegenwärtig von Norden (Genua) her, wo der Sammler ganz unbelohnt bleibt, mit dem weitern Vordringen nach Süden hin das Meer sich immer mehr und mehr belebt, in Neapel und Sicilien sich die grösste Fülle zeigt.

Ausser den fossilen Schalthieren kommen noch Korallenstöcke häufig vor, und zwar von einer Art, Cladocona anthophyllum Ehrenberg, die gegenwärtig dem rothen

Meere mehr als dem Mittelmeere eigenthümlich ist. — Dass jedoch auch die Konglomerat-Lagen an einzelnen Punkten reich an solchen Resten sind, zeigte sich bei Anlegung einer Cisterne an der alten Porta Pisa, jetzt dem Mittelpunkte von Livorno, vor wenigen Jahren (1834), wo man durch eine solche Schicht grub und sie von mannigfachen, sehr gut erhaltenen Exemplaren angefüllt fand, und wovon das Universitäts-Museum in Pisa eine möglichst vollständige Sammlung erhielt; auch zeigt man dort Knochen und Zähne von Elephanten, die in diesen Bildungen gefunden wurden. Ob aber diese Knochen der Bildung der Schichten unmittelbar angehören, möchte ich bezweifeln und sie lieber der ältern Periode, die im obern Arnothale die vielen Mammiferen Reste absetzte, zuschreiben; die gegenwärtige örtliche Lage beider Formationen macht ein mechanisches Herabführen dieser Knochen nach Livorno wohl erklärlich.

Eine jetzt lebend nur in den entferntesten Theilen des Mittelmeers, an der Syrischen Küste vorkommende Species ist Panopaea Aldrovandi, die sich, obschon selten, hier vorfindet, in der Gegend von Piacenza aber so häufig vorkommt, liefert ein gutes Beispiel von dem allmäligen Wegwandern und Aussterben der Arten.

Auf Pianosa (Planesia der Römer), einer, wie ihr Name schon andeutet, völlig flachen Insel, deren höchster Punkt nur gegen 20 Fuss über das Meerniveau hervorragt, treten diese Schichten nur noch an einigen Stellen zu Tage hervor; an den meisten werden sie von einer sehr fruchtbaren Humusdecke überlagert, die Jahrhunderte unbenutzt blieb, da die Barbaresken jeden Anbau durch die Unsicherheit des Besitzes verhinderten. Gegenwärtig wird viel für den Anbau der Insel gethan, indem sich in Livorno unter Mitwirkung des preussischen Consuls Stich-

ling eine Actiengesellschaft bildete, die dem Grossherzog von Toskana als Besitzer ein Pachtgeld zahlt.

Da wo die die Insel bildenden Schichten vortreten, sind sie von Schalthierresten, von Pectunculus, Venus und andern gewöhnlichen Arten so angefüllt, dass diese den Hauptbestandtheil bilden und nur von einem röthlichen, erdigen Kitt zusammengehalten werden; Zähne von Haifischen, den Species entsprechend, die sich gegenwärtig an der Küste aufhalten, finden sich in ihnen; auch von der jetzt nicht mehr vorkommenden Perna maxillata finden sich Exemplare nicht selten.

Die sandigen Lagen liefern einen vortrefflichen, leicht zu bearbeitenden Baustein, der von atmosphärischen Einwirkungen nicht sehr angegriffen und daher vielseitig benutzt wird, ebenso auch auf Elba wird er gebrochen und verwendet, so in neuester Zeit zum Bau der neuen Kirche, die geschmackvoll an der Marina di Rio am Fusse der Eisengrube errichtet wird.

Zwei Quellen mit gutem Wasser entfliessen hier diesen Gebilden und liefern das beste Wasser in diesem im Allgemeinen wasserarmen nördlichsten Theile der Insel.

Unter diesen neuen Formationen kommen Kalksteine in wenigen Zoll mächtigen Lagen wieder vor und bilden das Capo Castello; sie sind oft gewunden und fallen im Mittel bei 30° Neigung nach Osten ein. Aus ihnen ist auch die kleine, dem Cap zunächst liegende Insel dei Topi, die ihren Namen von den auf ihr in Menge vorkommenden Ratten erhielt, als kleiner Kegel gebildet. Den nördlichsten Theil der Insel endlich bilden Schiefer und Sandsteine, die seit ihrer Ablagerung keine Störungen durch spätere eruptive Gebilde erlitten haben. Wenn man den beschwerlichen Weg längs der Küste bis zum Capo della Vita zurücklegt, zeigt sich an einigen Stellen Erdöl, das sparsam diesen Schichten der Apenninen - Formation

entfliesst, jedoch zu wenig, um einer Einsammlung zu lohnen.

In südwestlicher Richtung ziehen sich diese Gesteine an der ganz unzugänglichen Küste bis zum Mte. Grosso fort, dessen oberer Theil aus Kalkstein besteht und mit dem vom Capo Castello zusammenhängt. Diese, den Mte. Grosso bildende, alle umgebende Gipfel weit überragende Kalkmasse ist deutlich erkennbar durch Serpentin empor getrieben worden, der an dem östlichen Fusse des Berges an drei fast symmetrisch vertheilten Stellen zu Tage hervorkommt; der Kalkstein selbst, nahe wie fern der Begrenzung, blieb ohne Aenderung, während die am nordöstlichen Fusse damit vorkommenden Schiefer deulich den Charakter eines Glimmerschiefers annahmen, der gleichbleibend östlich bis zur Küste als schmaler Streif fortsetzt. Am nördlichen Fusse des Mte. Grosso setzt der Serpentin ziemlich hoch hinauf, und wird hier theils von *Kalkstein* durchdrungen, theils von Kalkspath durchsetzt. *Dialag* in der Masse, wie Pikrolith und Asbest auf den Ablösungen, kommen häufig vor.

Der Kalkstein setzt in südwestlicher Richtung an der Küste bis zu den Magazinen der Station, wo die Barken anlegen, die von Rio nach Porto Ferrajo übersetzen, in einer ununterbrochenen Hügelreihe fort.

Der Mte. Grosso, dessen westlicher Fuss nur mit Mühe zugänglich ist, zeigt ein in grosser Ferne durch seine rothe Farbe sichtbares Lager, das wohl nichts anderes sein dürfte, als ein von Serpentin in Jaspis umgewandeltes, mit vielem Eisenoxyd durchdrungenes Gestein, das sich am Vulterrajo wieder und noch deutlicher entwickelt findet. In beschränkterer Ausdehnung tritt dasselbe am linken Gehänge des, dem Mte. Grosso zunächst liegenden Val del Piscicatojo, das man am Wege nach Rio hin überschreiten muss, hervor, und an dem die

Umwandlung durch den an der Basis vorstehenden Serpentin recht deutlich wird. Von hier aus erhebt sich die Kette eigentlich erst, die als Höhenzug bis Lungone hinläuft. An ihren beiden Gehängen, oft hoch hinauf steigend, zeigt sich Serpentin in unterbrochenem Zusammenhange fortlaufend; ihm aufliegend und den Kamm bildend zeigen sich dioritische Gesteine, die, wie an vielen Stellen ersichtlich, durch ein allmäliges Verschmelzen aus Macigno-Schichten mit ihrer Unterlage hervorgebracht sind. So zeigen die am höchsten aufgetriebenen Gipfel sich am meisten verändert, während tiefer gelagerte sich noch als deutliche Schiefer erkennen lassen, nur dass sie in dünne Scheiben oder griffelartig gesondert auftreten. Wie da, wo der Weg vom Mte. Grosso her nach Rio alto den Kamm überschreitet, zeigt sich am Mte. la Sera ein Kalklager dunkel gefärbt, wie oft in den Macigno-Schichten ohne Spuren von Veränderung, so weit der Aufschluss eines kleinen Steinbruches reicht.

Die dioritischen Gesteine dieses Kammes lassen sich am vollkommensten südlich Rio alto auf den höchsten Kuppen erkennen, wenn man von der Höhe der nach Porto Ferrajo führenden Strasse weiter hinauf geht. Diese Gesteine, die oft in regellosen Blöcken weit hervortreten, zeigen keine Spuren mehr von Schichtung. Ihre Hauptmasse bildet ein grün gefärbtes Gestein, dem Hornfels des Harzes am besten vergleichbar, von Feldspathhärte, feinkörnig bis dicht, ohne in der Masse vertheilte Gemengtheile erkennen zu lassen; auf Ablösungen zeigt sich oft ein lavendelblauer Anflug, der wohl auch in die Masse eindringt, doch nie sich von solchen Rändern weit entfernt, oft von schwachen Pistazit-Trümmern durchzogen, die von Quarz begleitet werden, hin und wieder Drusen mit kleinen, unscheinbaren Krystallen beider Mineralien bilden.

Den höchsten Gipfel des Zuges, den Mte. Castello, bildet ein jaspisähnliches Gestein von gelblicher Farbe und plattenförmig abgesondert, das von Quarztrümmern durchsetzt wird. Dieser Gipfel, wie die von ihm abgehenden, steil abfallenden Kämme, zeigen sich in den zakkigst zerrissenen Formen ohne Vegetation, und erfüllen die kleinen Zwischenthäler mit einer Unzahl von herabgeführten Schuttmassen. Diese grotesken Formen beschränken sich nur auf einen kleinen Umkreis und zeigen sich im gleichen Gestein, obschon dies sehr auf der Insel verbreitet ist, nirgends wieder, erst im Granitterrain des westlichen Inseltheils wiederholen sie sich oft.

Ein Mittelglied zwischen dem dioritischen Gestein und dem Jaspis bildet eine in geringer Mächtigkeit hervortretende Schieferabtheilung, aus der sich ein deutlicher Uebergang in den Jaspis durch Zunehmen von Härte verfolgen lässt. Alle diese Lagen jedoch befinden sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande, sondern haben Umänderungen erlitten.

Der Serpentinzug, der diese Störungen hervorbrachte, lässt sich auf dem östlichen Gehänge am besten verfolgen. Vom Mte. Grosso her tritt er zunächst an St. Catharina in einigem Umfange zu Tage aus und zeigt ein schönes Gestein, das von den alten Römern schon gebrochen und nach Rom geführt wurde, und das man hier Marmi mischii nennt; ein dunkelgrüner Serpentin, der netzartig von weissem Kalkspath durchzogen wird, ohne Nachtheil für die Festigkeit und Brauchbarkeit des Gesteins. In demselben kleinen Bruche zeigen sich sparsam gangartig zusammenhängende Spuren von Kupfererzen, meist durch einen grünen Beschlag erkennbar, durch Zersetzung sehr fein eingesprengten Schwefel-Kupfers entstanden, aber zu wenig, um einen Abbau zu verlohnen.

Rio alto steht zum grössten Theil auf Serpentin, am Ausgang des Ortes nach Porto Ferrajo ist dicht am letzten Hause ein Profil entblösst, welches Serpentin und die von ihm aufgetriebenen Schiefer, von Pistazit führenden Quarzgängen durchsetzt, zeigt, die nicht in gerader Linie übersetzen, sondern auf der Grenze beider Gesteine sich erst auf kurze Erstreckung hinziehen. Dasselbe ist Taf. XI. Fig. 1. dargestellt; *a* ist der Serpentin, *b* die Schiefer und *c* die Gänge.

Fast ununterbrochen setzt Serpentin an dem nach Porto Ferrajo führenden Pfade bis zur Höhe hinauf über den Kamm weg, und auf der andern Seite wieder abwärts fort. Von grossem Interesse sind hier die Vorkommnisse, bei denen der Serpentin das Bindemittet ausmacht, in dem mehr und minder grosse Blöcke dioritischen Gesteins inneliegen, von denen sich auch ein sehr deutliches Beispiel am Wege von Porto Ferrajo nach Lungone zeigt.

Diesem conglomeratartigen Serpentin ist hier auch ein grotesker Fels aufliegend, Volterrajo genannt, der die Ruinen eines Castells trägt, aus einem rothen charakteristischen Jaspis besteht, der, obschon sehr entblösst, keine Spur von Schichtung zeigt, sondern theilweise säulenartige Absonderung erkennen lässt, wie die Ansicht Fig. 2. zeigt, wo *a* Serpentin und *b* aus den Gesteinen der Apenninen-Formation entstandener Jaspis ist.

Beim weitern Verfolgen des Serpentins nach den Magazinen hin zeigt er zuweilen eine roggensteinartige Structur mit rother eisenschüssiger Färbung. Die deutlich abgesonderten Körner zeigen eine lichtere Färbung als die Grundmasse. Die Einwirkung des Serpentins erstreckt sich bis auf die an den Magazinen vorkommenden Gesteine, die in meist nur zollmächtigen Schichten getrennt, oft gekrümmt, grau gefärbt sind und Feldspathhärte besitzen, so dass sie dem in Sachsen vorkommenden Erlanfels

gleichen. Auch diese Schichten dürften umgewandeltes Gestein der Apenninen-Formation sein.

Der Serpentin enthält hier zahlreiche Quellen von vortrefflichem Wasser, von denen vorzugsweise drei theils durch ihre Lage, theils durch die Ergiebigkeit des Ausflusses, von vielem Interesse sind; die eine liegt zunächst St. Catharina noch über der 600 F. über dem Meere liegenden obersten Abtheilung der Miniera di Ferro, von der sie durch kein Zwischenthal getrennt und daher mit wenig Kosten hinein geleitet werden könnte, während man täglich Summen für Wasserförderung zahlt zum Behuf des Bohrens und Getränkes der Arbeiter. Die Wassermenge, im Sommer und im Winter hier wie an andern Orten gleich bleibend, geht unbenutzt verloren, obgleich sie so gross ist, dass man früher Mühlen damit betrieb.

Eine andere, und zwar die Hauptquelle der Insel, liegt in Rio alto selbst. Das 20° R. warme Wasser quillt mit solcher Heftigkeit hervor, dass es dicht beim Austritt eine Mühle zu treiben vermag; das Gefälle bis zu der 1 Miglie entfernten Mündung ist so gross, dass 20 oberschlächtige Mühlen unter einander liegen. Auch diese Quelle läuft unbenutzt an der Miniera vorüber ins Meer.

Eine dritte ebenfalls bedeutend starke Quelle kommt von Rio abwärts fast im Niveau des Meeres vor im Val d'Ortano; obschon diese aus Kalk hervortritt, so bleibt es doch ausser Zweifel, dass sie dem nahe daran liegenden Serpentin angehört; man versuchte früher, sie in ein Bassin zu fassen, um eine Mühle anlegen zu können, was aber nicht gelang, da das Wasser sich nur bis zu geringer Höhe im Bassin aufstauen liess, sich dann verlor, was auf einen andern unterirdischen Abfluss ins nahe Meer schliessen lässt.

Wenn wir nach dem Anfange unserer Wanderungen nach Rio zurückkehren und uns südlich wenden, so zeigt

sich dem Orte ganz nahe, an der Küste, eine Lagerformation, die den Lievrit einschliesst und dadurch allen Mineralogen bekannt wurde. Der Ort des Vorkommens ist zwar nur mit einiger Schwierigkeit zugänglich, doch hinlänglich entblösst, um seine Lagerungsverhältnisse erkennen zu lassen.

Die als ein deutlicher Glimmerschiefer auftretenden Schichten fallen mit 15° gegen ONO. ein und enthalten ein Lager von gemeinem Strahlstein, mächtig ausgebreitet, voll von Drusen, deren Wände er als Krystalle in vierseitigen Prismen mit gerader Endfläche bekleidet. In demselben finden sich hin und wieder einzelne Lievrit-Krystalle, die von der Hauptmasse herrühren, die den Strahlstein als mächtiges Lager ziemlich in der Mitte durchsetzt. Der Lievrit zeigt hier eine schwarze Farbe, ist strählich oder sternförmig abgesondert und zeigt nur selten Endflächen. In der obern Abtheilung und mehr in der Hornblende zeigen sich einzelne schwefel- und arsenikkieshaltige Ausscheidungen, namentlich im Wege selbst, der von Rio längs der Küste hinführt. Im Liegenden der Hornblende zeigt sich körniger Kalkstein, der sich nach oben hin jedoch bald auskeilt, und der mit dem Lager, das weiter südlich oft sichtbar wird, im Zusammenhange steht.

Das Profil Taf. XI. Fig. 3. stellt dieses Vorkommen dar; *a* ist der Glimmerschiefer, *b* die Hornblende, *c* der Lievrit und *d* der körnige Kalkstein.

Dieses Lievritlager scheint sich nach oben hin auszubreiten, wenigstens scheint das am Mte. Fico vorkommende damit im Zusammenhange zu stehen, da es in gleicher Richtung zu Tage ansteht; es ist hier von Hornblende gleichfalls begrenzt. Der Lievrit ist hier von mehr brauner (nicht mehr so frischer) Farbe, und bildet die Hauptfundgrube für vollkommen ausgebildete Krystalle,

deren Aufsuchung jedoch der Besitzer Morell in Florenz durch einen eigenen Wächter verhindert.

Die Bildung dieser Lager dürfte mit der des Serpentins zusammenfallen, der sie in den obern Abtheilungen einschliesst und der den Mte. Fico zum grössten Theil zusammensetzt; er lässt sich über den Mte. Arco hinüber in fast parallelem Zuge mit dem gegenüber vorkommenden am Fusse der mittlern Kette verfolgen bis nach Lungone hin, und zeigt vorzugsweise hier am Wege, der von Lungone nach Rio führt, viele Beispiele vom Uebergange der Apenninen-Schichten in Glimmerschiefer, namentlich am Hügel aufwärts, über den die Strasse wegführt.

Der Serpentin zeigt im Val d'Ortano eine plattenförmige Absonderung.

Am Porticciolo, einem Punkte an der Küste und dem östlichen Fusse des Mte. Fico, tritt aus dem Meere ein Lager körnigen Kalksteins hervor, das immer mächtiger werdend bis an den südlichen Fuss des Mte. Arco geht. Der Kalkstein hat anfänglich eine grünliche Farbe, von mit dem blossen Auge kaum erkennbaren Hornblendetheilen herrührend. Diese Varietät des Marmors wird in Italien mit dem Namen Cibolino bezeichnet und verarbeitet; er ist plattenförmig abgesondert und streicht hor. 2 bei 30° Einfallen nach Nordwest. Das Nebengestein zeigt sich als von Hornblende erfüllter Glimmerschiefer, der zuweilen in Hornblendeschiefer übergeht. Im Val d'Ortano wird diese dem Nebengestein beigemengte Hornblende durch kalkige Beimengungen des Glimmerschiefers ersetzt, doch bleibt die Begrenzung beider Gesteine, des Kalks und Schiefers, immer scharf genug gesondert.

Am schönsten zeigen sich die Gesteine dieses Lagers östlich am Mte. Arco in seiner halben Höhe, wo sie in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen sind. Nur die Begrenzung im Hangenden ist aufgeschlossen, wo der

Kalkstein vom Nebengestein durch eine gering mächtige Lage von Pistazit reicher Hornblende getrennt wird, die viele, oft in Brauneisenstein umgeänderte Lievritstücke einschliesst.

Das Kalksteinlager streicht auch hier hor. 2 und fällt mit 25° nach W. ein. Seine Mächtigkeit lässt sich, da das Liegende nicht aufgeschlossen ist, nur annähernd zu 10 Ltr. bestimmen. Der Kalkstein selbst ist mehr blättrig als körnig, von reiner weisser Farbe und zeigt hin und wieder rechtwinklig auf die Streichungslinie stehende Klüfte, die theils fussbreit mit Sinter oder Breccien erfüllt sind.

Der südlichere beider Brüche wird am stärksten betrieben, und sein Material, das von selbst fast zur Küste hinabgleitet, wird in Rom, Florenz und andern Orten häufig zu Bauten verwendet. Im Liegenden dieses Lagers zeigt sich hier ein Vorkommen von obigem Brauneisenstein, in das eine 30 F. tiefe Höhle gegraben wurde, um die Arbeiter bei Regen zu schützen. Es wird jedoch nicht weiter benutzt.

Das Kalksteinlager verliert sich nach der Bay von Lungone hin allmählig, ohne sie zu erreichen. An der Küste dieser Bay herrschen Schiefer, voll von Pistazit und Hornblende bis Terra nera hin, wo sie das Hangende der dasigen Eisenerzablagerung bilden.

Diese Eisenerzablagerung, obschon an Oberflächen-Ausdehnung den übrigen dreien nachstehend, dürfte dennoch Material genug in sich fassen, um Jahrhunderte lang die Bedürfnisse dieses nützlichsten Metalls zu befriedigen. Der Eisenglanz steht in dichten Massen an der Küste an und zeigt sich in zahllos losgerissenen abgerundeten Blöken längs der Küste verbreitet; die oberen Lagen sind in Ocker umgewandelt, der theils von schöner gelber und rother Farbe vorkommt, und technisch als Farbematerial

verwendet und hier gefördert wird, aus einer Grotte, die man am westlichen Theile eingrub. Diese Ockerlagen sind zwar nicht sehr scharf durch ihre Farben geschieden, doch geht die Farbe der einen Lage nie weit in die andere hinein; in beiden Abänderungen zeigt sich hin und wieder ein weisses, steinmarkähnliches Mineral ausgeschieden, das demjenigen ganz ähnlich ist, welches gewöhnlich die Eisenerzdrusen bei Rio ausfüllt.

Eine von der Küste getrennte Klippenpartie, zu der man bei ruhigem Meere gelangen kann, besteht aus quarzreichem Glimmer-Schiefer, der vom Eisenglanz in mehr und minder schwachen Trümmern durchstrickt wird, wie Taf. XI. Fig. 4. zeigt, die bei fast seigerem Einschliessen eine von NNW. nach SSO. streichende Richtung besitzen.

Inmitten dieses Eisenerzlagers erhebt sich eine kleine Kalksteinpartie, dem Zuge zugehörend, der sich westlich vom Mte. Arco herzieht, dessen Masse mit Eisenerz hin und wieder vermengt ist, und dadurch zu Dolomit von cavernöser Zusammensetzung umgewandelt wurde. Sie ruht auf einer dioritischen Schiefermasse, die sehr zersetzt, breccienartig vortritt und viele Bruchstücke des Kalksteins einschliesst. Die westliche Begrenzung des Eisenerzlagers legt sich auf einen Glimmerschiefer, den mehre bis Fussbreite regelmässig streichende Quarzgänge durchziehen.

Diese Quarzgänge scheinen die Vertreter der Granitgänge zu sein, die weiter nach Westen um Lungone die Schiefer so mannigfach durchziehen. Den schönsten Durchschnitt derselben liefert die Strasse nach Porto Ferrajo, wo sie um das Capo di San Giovanni herumführt, und die Küstenwände, bis 100 F. hoch entblösst, aufsteigen. Die Granite treten theils in netzartig verzweigten Trümmern, wie am Capo selbst, auf, oder liegen in quadratischen Feldern, die einem Schachbrett verglichen

werden könnten, wie es an der Strasse, wo sie kurz vor dem Ende der Bay vorbeiführt, sichtbar ist. Diese Profile, die sich mannigfach wiederholen, sind Taf. XI. Fig. 5 und 6. dargestellt.

Der Feldspath dieses Granits, von fleischrother Farbe, waltet stets vor und zeigt sich zuweilen in deutlichen Krystallen ausgeschieden. Auch Turmalin in kleinen schwarzen Krystallen, kommt unregelmässig vertheilt in einzelnen Ausscheidungen vor. Die Schiefer werden theilweise in der Nähe des Granits dioritisch. — Noch sieht man diese Gänge sehr schön am Hügel, auf dem die Festung von Lungone steht, die ein trauriges Bild schneller Vergänglichkeit darstellt. Sie wurde erst vor 150 Jahren mit 100 massiven, palastartigen Häusern, Marmor gepflasterten Strassen, mit vier Thoren hinter einander angelegt; gegenwärtig finden kaum noch 30 Soldaten mit ihren Familien Obdach. Alles Uebrige liegt in Ruinen, als wären schon Jahrtausende daran vorüber gegangen.

Diese granitischen Vorkommnisse wiederholen sich, wenn man nach der südlichsten Kette der östlichen Insel-Abtheilung zu dem Mte. Calamita übergeht, und zwar längs des Weges hinauf, der von Lungone her um die Bay herum nach Capo Liveri hinauf führt. Sie concentriren sich hier und führen südlich nach der Küste wie westlich nach dem Mte. Succale hin zu der Masse, von der sie insgesammt ausgehen. Das Gefüge der hier erweitert auftretenden Masse, das porphyrartige Inneliegen von Feldspathkrystallen, weisen eine deutliche Uebereinstimmung nach mit der Masse, die wir im mittleren Theile der Insel so verbreitet wiederfinden. Eine kleine Schieferpartie, die sich in ihrer Grundform erhielt, ist diesem Granit aufgelagert, ebenso wieder auf ihr der westliche Theil von Capo Liveri gebaut, unter deren Häusern Schichtung deutlich hervortritt, die nach dem Monte

Succale hin, dessen Kuppe aus Granit besteht, während östlich die Schiefer ihn mantelförmig umlagern, mehre Bänke eines schwarzen Kalks einschliesst. Diese geschichteten Gesteine sind hier von Granit so unter einander geworfen, dass man nirgends über Streichen und Fallen etwas Sicheres abnehmen kann.

Die Mte. Calamite bestehen fast durchgängig aus einem mehr und minder charakteristischen Glimmerschiefer, in dem Quarz vorwaltet und dessen Oberfläche mit einer starken Humusdecke zwar bedeckt ist, die aber ganz culturlos daliegt, von niedrigem Gesträuch bewachsen ist, und Hasen und anderm Wild zum ungestörten Aufenthalt dient.

Die am Capo Calamita vorkommende Eisenerzablagerung gewährt diesem Inseltheile ein sehr grosses Interesse; sie erhebt sich vom Meere her, wo sie am ausgebreitetsten ist, bis zu 900 Fuss Höhe hinauf, und dürfte einen ununterbrochenen Flächenraum einer Quadrat-Miglie einnehmen. Auf der Oberfläche zeigt sich das Lager meist als Brauneisenstein und Ocker, die aber sicher nach der Tiefe zu bald in Eisenglanz übergehen dürften. Grosse, theils festanstehende, theils lose Blöcke bezeichnen den ganzen Umfang der Eisenerzablagerung, auf deren Südostseite nach dem Meere abwärts die attractorischen Magneteisen (Calamite) vorkommen.

Das durchaus nicht aufgeschlossene Terrain lässt eine genauere Beobachtung über die Lagerungsverhältnisse gar nicht zu, nur hin und wieder ist der Boden von den Sammlern dieser Eisensteine durchwühlt worden, die sich in einem weiten Kreise, in losen Stücken von Faustgrösse, von mehr oder weniger magnetischer Kraft finden. Die stärksten lassen sich mit einem möglichst schlechten, wenig empfindlichen Compass am besten erkennen. So weit es zulässig war, beobachtete ich, dass diese Magneteisen

ein Lager bilden, das an der östlichen Grenze der Eisen-Erzablagerung aufsetzt und zunächst wieder von Strahlstein begrenzt ist, in dem wie bei Rio, wenn auch minder zahlreich, Lievrite in völlig gleicher Form braun gefärbt vorkommen. Halbopale, nach oben weiter vereinzelt, auf der Oberfläche in röthlichen und gelblichen Farben, dürften dieser Lagerformation ihre Entstehung gleichfalls verdanken.

Diese natürlichen Magnete werden in Lungone und Livorno gefasst, an ihren Polen armirt und bilden so einen kleinen Handelszweig.

An der Cala della Grotta, westlich der Eisenerzablagerung, setzen Gänge auf, die aus erdigem Chlorit bestehen, der eine Menge von Schwefelkies-Pyritoedern einschliesst.

Die Küste ist auch hier mit Blöcken des besten Eisensteins bedeckt, und es werden an diesem wie an den andern beiden Punkten, die nicht bebaut werden, an Terra nera und Rio Albano, Wachtposten unterhalten, die verhindern sollen, dass Schiffe mit dem leicht wegführbaren, lose am Strande liegenden Materiale sich befrachten. Diese Posten sind an beiden letzteren Orten zweckmässig angelegt, hier aber wohnen zwei 60—70 Jahre alte Leute auf dem höchsten Punkte, dem Mte. Calamita, der einen grossen Theil des Jahres in Nebel gehüllt ist, und von dem ein kräftiger Mann eine halbe Stunde zum Hinabgehen nach der Küste bedarf, so dass der Zweck der Bewachung verfehlt wird.

Auf die Begrenzung der beiden, dem Capo Liveri zunächst liegenden Schieferpartien zurückkommend, zeigen sich hier keineswegs scharfe Abschnitte; obgleich die Oberfläche nicht sehr aufgeschlossen ist, so lässt sich doch ein allmäliger Uebergang wahrnehmen, indem Sandsteinbänke ihre Mächtigkeit verlieren, und die mit ihnen

wechselnden Schiefer durch Glimmer-Aufnahme immer mehr den Charakter eines thonschieferähnlichen Gesteins verliert und zuletzt als vollendeter Glimmer-Schiefer auftritt.

Indem ich mit diesen Betrachtungen die Erscheinungen an dem östlichen Theile der Insel schliesse, denen sich als Hauptpunkt zwar die weltbekannte Eisenmine an der Marina di Rio anreiht, halte ich es doch für geeigneter, dieselben in einer besondern Abtheilung zu erwähnen, die das Ende des Aufsatzes bildet. Wir dringen daher zunächst in den mittleren Theil der Insel specieller ein.

Er besteht vorzugsweise aus einem porphyrartigen Granit, der in sehr verschiedenen Abänderungen, namentlich im nördlichen Theile gesammelt werden kann, und der fast drei Viertel dieses Raumes einnimmt. Ferner zeigen sich an der Begrenzung der östlichen Kette metamorphische Gesteine von ihr übersetzend, von Serpentin unterteuft; Macignoschichten in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit umfassen den Granit am südwestlichen und westlichen Theile, sie setzen höchst wahrscheinlich unter der Ebene von Campo hin und zeigen sich gegenüber in derselben Beziehung zum Granit, den mehr seine Bestandtheile als sein Alter von dem des mittleren Inseltheiles trennt. Diese Schiefer sind nur auf einen kleinen Raum beschränkt und zeigen sich meist in den Thaleinschnitten, wenn man von den Granitkuppen herabsteigt, hin und wieder aber auch als kleine Inseln, auf der Höhe der Granite ruhend; so ist der höchste Gipfel dieses mittleren Granitterrains, der Monte Succaretti, von einer solchen Schiefer-Insel gebildet.

Diese mittlere Abtheilung trennt sich ferner von der östlichen Abtheilung durch einen quer über die Insel weglaufenden Einschnitt, zwischen dem nördlich liegenden

Golf von Porto Ferrajo und dem südlichen Golf della Stella. Diese Ausdehnung beträgt in gerader Richtung nur 2 Miglien und bildet so die geringste Ausdehnung der Insel von Norden nach Süden hin. Die Fahrstrasse von Porto Ferrajo nach Lungone durchschneidet sie; nördlich und südlich wird sie durch steile Klippen vom Meere begrenzt, nur die nach dem Innern hin sich sehr ausbreitende Bay von Porto Ferrajo ausgenommen, die die am besten bebaute, mit schönen Landhäusern verzierte Ebene von St. Giovanni vom Gebirgszuge trennt, und die sich ins Val Martino, dem ehemaligen Landsitze Napoleons, noch weit hineinzieht. — Nach Westen hin wird sie von der Hochkette der Insel durch eine gleichfalls tief eingeschnittene Ebene getrennt, die zwischen dem Golfo di Procchio und dem von Campo liegt, die beide durch eine jetzt im Bau begriffene Fahrstrasse verbunden werden.

Der Golf von Procchio und seine nächste Umgebung besitzen einen sandigen und fruchtbaren Boden, während die südlichere Ebene von Campo, die grösste der Insel, sich zum Weinbau vortrefflich eignet.

Die Oberflächenbeschaffenheit dieses Inseltheiles bedingen zwei Gebirgszüge, die sich fast rechtwinklig durchkreuzen, und von denen der von Norden nach Süden laufende der beträchtlichere ist; er beginnt nördlich am Capo del Infola, das in einer schmalen Landzunge ins Meer läuft, und an seiner Spitze den 69 Toisen kegelförmig sich erhebenden Mte. Infola bildet, der vom übrigen Lande durch einen bis nahe zum Meerniveau gehenden Einschnitt getrennt wird. Dieser Zug erhebt sich allmälig von hier aus und läuft in einem durch wenige Unebenheiten gestörten Kamme über den 160 Toisen hohen, mit Schiefern bedeckten Monte Succaretti, seinem höchsten Punkte, hinweg, und fällt vom Mte. di Fonza bei 151 Toisen Höhe im Capo di Fonza steil ins Meer ab.

Ueppiges Gesträuch, das meist undurchdringbar ist, wuchert culturlos auf seinem Kamme wie auf seinen Gehängen, und lässt so nur wenige Punkte zu geognostischen Beobachtungen frei. Ein porphyrartiger Granit, der an einigen Orten Zwillingskrystalle von Feldspath zahllos einschliesst, an andern wieder kleine vollkommene Quarzdihexaeder, der an vielen Orten von kleinen Schieferpartien unterbrochen wird, die ihm theils aufliegen, theils unter ihm hervorragen, nimmt diesen Hügelzug ausschliesslich ein. Eine weniger scharfe, von seiner Lage bedingte Trennung lässt sich mit dem andern Zuge, von Ost nach West hingehend, vornehmen; er hat sein niedrigstes Niveau an der längs seinem östlichen Fusse hinlaufenden Strasse von Porto Ferrajo nach Lungone. Von hier aus erhebt er sich mässig bis zum 193 Toisen hohen Mte. Lorello und zieht sich dann in wenig geringerer Höhe bis zum vorerwähnten Querzuge fort, den es am Mte. Succaretti ererreicht, ohne zu durchschneiden, da das Verflächen nach Westen hin dem grösseren Querzuge sich anschliesst, der nahe dem Golf von Procchio sein tiefstes Niveau erreicht, und hier auch zu dem weslichen Terrain übergeht. Die ihn zusammensetzenden Glieder sind von Osten her in den obern Abtheilungen grünsteinartige Gesteine, vom Serpentin und aus dem der Apenninen-Formation zugehörigen Gestein gebildet, das vielfach an den tieferen Punkten auftritt und in einer Kuppe, die sich westlich an den Mte. Lorello lehnt, interessante Lagerungs-Erscheinungen darbietet. Der westlichere Theil dieses kleinern Zuges reiht sich durch seine Oberflächen-Beschaffenheit und Umrisse ihm zwar an, hängt aber durch die ihn bildenden Gesteine mit dem grössern Querzuge aufs Innigste zusammen.

Unsere Wanderungen durch diesen Inseltheil beginnen wir von Porto Ferrajo aus, der Hauptstadt der Insel

und daher dem besuchtesten und bekanntesten Punkte. Sie ruht nach N. und NO. hin auf einer steil dem Meere entsteigenden Wand, die nach der Landseite oder der sich herumziehenden Bay herab sich mässig verflächt, und so der Stadt ein freundliches, leicht übersichtliches Ansehen verleiht. — Die Gesteine, die zunächst an der Nordost-Grenze vorstehen, bilden Serpentine, die hier mehrere grosse Massen dioritischer, röthlich gefärbter Gesteine einhüllen, von granatreichen Gängen durchzogen, die man früher theilweise als Schmirgel benutzt hat.

Den nördlichen Abhang dieser Felsen bildet ein frischer, schwarzgrüner Serpentin mit vielen kleinen Dialag-Partien und von Gängen durchsetzt, die sehr ungleich mächtig von Fuss- bis Lachterstärke in kürzester Distanz sich ausdehnen, und von zwei Mineralspecies zusammengesetzt sind, denen Kobell in neuester Zeit die Namen Conikrit und Pyrosklerit beigelegt hat. Die erstere ist die vorherrschende Grundmasse von weisser Farbe, körnig, selten zum Blättrigen geneigt, zusammengesetzt; sie hat Flussspathhärte, ein specif. Gewicht von 2,91 und besteht nach Kobell aus: 35,69 Kiesel, 17,12 Thon, 22,50 Talk, 12,60 Kalk, 1,46 Eisenoxydul, 9,00 Wasser.

Die andere, Pyrosklerit benannte Species hingegen liegt porphyrartig eingewachsen in der vorigen, ist blättrig, von hellgrüner bis fast ins Weisse gehender Farbe, mit der vorigen von gleicher Härte, specif. Gewicht 2,74 und enthält nach Kobells Analyse 37,03 Kiesel, 13,50 Thon, 1,43 Chromoxyd, 31,62 Talk, 3,52 Eisenoxydul, 11,00 Wasser.

Diese Species scheinen nicht viel Anspruch auf Selbstständigkeit machen zu dürfen, wenn man sie am Orte selbst mit ihrem Nebengestein vergleicht, so dass Conikrit nur ein verhärteter Talk zu sein scheint, der sich auf Ablösungsklüften, wie nach der Begrenzung mit

Serpentin hin, immer charakteristisch noch hervorhebt. Da wo er dem Bespülen des Meeres ausgesetzt ist, sondert er sich auf der Oberfläche körnig ab. Durch eine gleiche Umwandlung aus Diallag scheint auch der Pyrosklerit hervorgegangen zu sein, der sich in deutlichen Uebergängen mannigfach wahrnehmen lässt.

Der westliche Theil der Stadt ruht auf einem Kalkstein der Apenninengruppe, der gegen den Serpentin fast senkrecht begränzt ganz ohne Schichtung ist, eine fleischrothe Farbe besitzt, nördlich ins Meer hinein nahe unter der Wasserfläche durch Riffe sich bemerkbar macht, an einer in gleicher Richtung $\frac{1}{8}$ Miglien hinaus liegenden kleinen Insel, Scoglietto, sich nochmals hervorhebt und dann verschwindet. Eine kleine Fläche an der Küste, die von Porphyrgeröllen von weisser Farbe, hin und wieder mit schwarzen Flecken, von Gesteinen herrührend, die wir weiter westlich antreffen, hoch bedeckt ist, trennt diesen Kalkstein von den westlich sich ausbreitenden Granitporphyren, die hier zunächst vorwaltend aus einem dichten, rein weissem Feldspath bestehen, dem Quarz und Glimmer sehr sparsam beigemengt ist, und der hin und wieder schwarze Flecken einer lyditähnlichen Masse enthält. Die Forte St. Illario und Albano liegen auf den beiden zunächst gelegenen Hügeln, die aus diesem Gestein bestehen. Am Fusse des ersteren, an der Küste, zeigt sich eins der hier so sparsamen Vorkommnisse, wo Serpentin und granitische Massen sich berühren; es ist deutlich entblösst, der Serpentin tritt massig ausgeschieden hervor, oder durchsetzt als Lager den Porphyr, dessen Bruchstücke er zahlreich einschliesst. Diese Bruchstücke zeigen eben so wenig eine Umänderung, als der Granit-Porphyr an der Grenze mit der grössern Masse des Serpentins. Ein solches Profil, wie es die Küste entblösst,

zeigt Taf. XI. Fig. 7, in dem der Serpentin mit *a*, der Granit-Porphyr mit *b* bezeichnet ist.

Der Mte. Albano, der auf seinem Gipfel die Ruinen eines Forts gleichen Namens trägt, besteht aus demselben Porphyr, der sehr zerklüftet ist, und dessen Ablösungsflächen nach allen Richtungen hin mit den schönsten Dendriten geziert sind, die sowohl durch ihre zierlichen Formen als die Contraste der Farben, die sie mit dem Gesteine bilden, demselben ein recht gefälliges Ansehn geben.

Weiter nach Eufola hin ändert sich das Gefüge dieser Gesteine; sie werden grobkörniger, ihre drei Gemengtheile treten deutlich und gleichmässig vertheilt vor, doch tritt der Feldspath ausser den krystallinischen Partien noch in einer dichteren Form auf, das Gestein durchziehend, so dass es seine porphyrartige Beschaffenheit beibehält. Schiefer, wechsellagernd mit Sandsteinschichten, treten längs der Küste um Eufola herum bis zum Golf von Procchio in zahlreichen, aber nie weit fortlaufenden Partien auf, mit vorwaltend steilem Einfallen nach Westen. Eben so finden sich hier an zwei Punkten, an dem Golf von Viticcio und dem von Biodola, die neuen Gesteine abgesetzt, deren wir am Capo Castello erwähnten, und sie dort durch analoge, um Livorno verbreiteter vorkommende, erläuterten; hier bestehen sie aus lockeren bis zerreiblichen Lagen, mit sandigem Bindemittel an der Stelle der kalkigen, von 30 — 40 F. Mächtigkeit und bis zu 250 F. über das Meerniveau hinauf abgelagert. Zahllos beigemengte, sehr zerkleinerte Schalthierfragmente finden sich hier verbreitet und unterscheiden sie dadurch von den Gebilden im östlichen Inseltheile.

Wenn man vom Golf von Procchio die Fahrstrasse von Marciana nach Porto Ferrajo verfolgt, zeigen sich die Apenninen-Schichten vorwaltend in unveränderter Beschaffenheit. Schwarze Schiefer, in ihrem Ansehen den

älteren Thonschiefern sehr nahe kommend; gleichfarbige oder graue Kalksteine, mit lichterem Sandstein, wechseln zahllos, in meist nur fussmächtigen Lagen. Die Kalksteine sind meist durch thonige Bestandtheile verunreinigt, wie dieses auch bei den übrigen Kalksteinen derselben Formation auf der Insel der Fall ist, weshalb man sie nicht zum Brennen benutzt, einen Bruch bei Bagnaja ausgenommen, da ohnehin körnige, reine Kalksteine genugsam vorbereitet sind. Die Sandsteine sind meist reich an Glimmer und so den Karpathensandsteinen um Nussdorf bei Wien täuschend ähnlich; eine gleiche Uebereinstimmung in der Beschaffenheit zeigen die Keuper-Sandsteine um Würzburg, so dass wenn man Handstücke von diesen drei Orten neben einander legt, es unmöglich ist, sie nach ihren Fundorten zu unterscheiden.

Wo die erwähnte Strasse die Höhe des Rückens erreicht, und auf ihm eine Zeit lang eben fortgeht, tritt der Granitporphyr, von Quarzdihexaedern ganz erfüllt, auf; in ihm setzen hier Quarzgänge auf, die drusig sind, und in denen die Höhlungen mit klaren Quarzkrystallen besetzt sind, die oft Wassertropfen eingeschlossen enthalten. Solche Quarzkrystalle finden sich an den südlichen Abhängen desselben Gesteins wieder, wie im Val di Sta. Maria, wo man sehr grosse Krystalle mit vielen Wassereinschlüssen gefunden zu haben vorgiebt.

Wenn man südlich von der Ebene von Campo nach Osten, längs der Küste vordringt, so zeigt sich auf kurze Erstreckung Schiefergestein, das von Granit in einem mächtigen Gange durchbrochen ist, von dem aus mehre Trümmer sich durch die Schiefer verzweigen. Diese Schiefer schiessen nach Westen mit 60° Neigung ein, sie zeigen sich der Begrenzung zunächst theilweise verkieselt, und treten so öfter als Kieselschiefer auf, der auf regellosen Klüften Schwefelkies als Anflug führt. Die Farbe

der Schichten ist zwar vorwaltend schwarz, doch zeigen sie sich hin und wieder auch durch Eisenoxyd roth gefärbt. Die Trümmer, die dieses Gestein in verschiedenartigster Mächtigkeit durchsetzen, bestehen grösstentheils aus Quarz, den eine sehr drusige Beschaffenheit und Amethystfärbung auszeichnen, doch sind die Krystalle zu klein und die Färbung zu blass, um zur Zierde von Mineraliensammlungen zu dienen, wenn sie gleich von den Sammlern der Insel emsig gesucht werden. Diese Trümmer setzen aus dem Granit in den Schiefer ohne Unterbrechung über, und scheinen so Nachzügler bei der Bildung des Ersteren gewesen zu sein. Die Wände dieses Granitporphyrs zeigen vorzugsweise da, wo sie das Meer seit Jahrtausenden bespühlt, eine unzählbare Menge gut erhaltener Feldspathkrystalle, vortretend, die oft 4 bis 5 Zoll lang sind, in einfachen, Zwillings- und Drillingsformen gleich oft vorkommen, mit dem Gestein aber so fest verwachsen sind, dass es nur selten gelingt, selbst wenn sie bis zu drei Vierteln frei liegen, sie loszulösen; stets brechen sie ab, und es hängt dieses nicht immer von der Spaltungsrichtung der Krystalle ab. Dieses Vorstehen der Krystalle macht es möglich, an den nahe senkrechten Wänden, wie auf einer Leiter, auf und nieder zu gehen.

Ferner zeigen sich auch Turmaline in der Masse verbreitet, in kleinen schwarzen, oft ausgebildeten Krystallen, die seltener einzeln, meist partienweise, bei einander liegen, aber eben so schwierig sich trennen und sammeln lassen, als die Feldspathkrystalle. Der Berührung mit dem schiefrigen Gesteine zunächst finden sich viele Einschlüsse von Schiefer- oder Sandsteinbruchstücken, die keine Umänderung erlitten haben.

Viele Verwerfungen oder Biegungen im Zikzack zeignn sich in den zunächst gelegenen Schiefern, und während der Thonschiefer, wie wir oben sahen, oft in Kiesel-

schiefer übergeht, so bilden sich die mit ihm wechselnden Sandsteine oft zu Quarzfels aus, was sich an der westlichen Partie von Schichten sehr verschiedener Mächtigkeit am besten beobachten lässt. Die Sandsteine zeigen da, wo ihre Flächen bloss liegen, häufig jene wulstigen, dichotomen Verzweigungen, wie sie der ihnen analoge Karpathensandstein öfters besitzt. Die Schiefer, von rein schwarzer Farbe, sind von weissen Kalkspathadern netzartig durchzogen. Als ein untergeordnetes Glied zeigen sich sparsam zwischen ihnen mergliche Schiefer von einer pistaziengrünen Farbe, doch vorzugsweise nur in der Nähe des Granits.

Der ganze steile Abhang der Küste von hier nach Osten hin bis weit in die Bay von Acona hin besteht zu unterst aus solchen Apenninen-Schichten, während der obere Theil des Abhanges vom Granit eingenommen wird. Wo sich beide Gesteine um das Cap von Fonza herumziehen, lässt sich ihr Lagerungsverhältniss in einer gegen 200 Fuss hohen senkrechten Wand gut beobachten. Die Apenninen-Schichten, Schiefer, Kalkstein und Sandstein wechsellagern in unverändertem Zustande und fallen mit 25° Neigung nach Westen hin ein; der Granit lagert übergreifend, massig, unförmlich abgesondert auf ihnen, und bedeckt in zahllosen herabgerollten Blöcken die Küste.

Ein Profil, worin sich diese Verhältnisse zeigen, liefert Taf. XI. Fig. 8.

Wo sich dieser Granit verflächt, finden sich stets mehr oder weniger, je nach der Oberfläche ausgedehnte Sandlagen, die aus seiner Zersetzung hervorgingen, so auch an der Spiaggia dell Acona.

Im Val di Cambia hinauf liegen viele Schlackenstücke und Eisenglanz umher, Spuren alter Schmelzstätten, die beweisen, dass das Mineral von Rio früher hierher geführt

und verschmolzen worden ist. Solche Werkstätten, über deren Thätigkeit die Geschichte keine Nachweisungen liefert, finden sich noch an andern Orten der Insel, doch nirgends von Bedeutung.

Zu den Erscheinungen, die für das Auftreten der Porphyre hier von Interesse sind, gesellt sich die säulenförmige Absonderung dieser Gesteine am Mte. Lucia, einem mässig hohen Hügel in der Ebene von S. Giovanni, besonders an seiner Nordostseite, nahe dem Gipfel. Das Gestein ist nicht mehr frisch erhalten, daher von lichtröthlicher Farbe, und voll von feinen, stets mit Eisenoxyd erfüllten Poren.

Der Mte. Lucia bildet das Cap gleichsam eines Armes, der sich vom westöstlichen metamorphischen Gesteinszuge herzieht oder da vereinigt, wo der am tiefsten gelegene Einschnitt in ihm benutzt wird, den Weg von S. Giovanni nach Acona zu führen. In diesem Einschnitte begrenzen sich beide Gesteine; Apenninen-Schichten ziehen sich über dem Porphyr vom Mte. Lucia her und erweitern sich auf der Höhe des Weges zu einem ziemlich mächtigen Lager, das vorwaltend aus lichtgrauem Kalkstein besteht, und zuweilen benutzt wird. An diesem Orte will Savi den Fucus Targionii gefunden haben, der an andern Orten, wie in der Gegend von Florenz, Caniparola, Wien u. s. w. in den gleich alten Schichten so sehr häufig ist. Mir hat es hier so wenig wie an allen andern Orten der Insel, wo ich diese Gesteine fand, glücken wollen, Pflanzen oder Thierreste aufzufinden, so emsig ich auch stets danach suchte.

Im Hinabsteigen auf dem nach S. Giovanni führenden Wege gelangt man bald wieder auf Serpentin, den wir bereits vom Monte Grosso bis nach den Magazinen verfolgten, und der von da bis hierher ununterbrochen fortsetzt und sich nun verliert; er zieht sich unter dem

Porphyr hinweg und taucht in zwei getheilten Armen an den Bädern bei Marciana und an St. Pietro in dem westlichen Inseltheile wieder auf. Dieser Serpentin läuft an der Grotte des S. Giovanni in ein kleines Cap aus, und bildet die einzige, innerhalb der weiten Bay von Porto Ferrajo hervortretende Erhebung. Eine Menge aus den Römerzeiten herstammende Mauerreste, deren oft zierlich zusammengesetzte Wände sich theilweise gut erhielten, bedecken ihn, während frische Serpentine von dunkler Farbe, reich an Diallag von blättriger Absonderung, seinen Kern bilden. Die nach Lungone hinführende Strasse ist über ihn gelegt worden, und veranlasste den Aufschluss von lang sich hinziehenden Profilen, die gleiche Bilder zeigen, wie wir sie von Rio alto nach Volterrajo hinauf erwähnten. Die hier im Serpentin inneliegenden Gesteine zeigen sich vorzugsweise als ein dichter Grünstein, zuweilen aber auch als Jaspis und Heliotrop, selbst mit rothen Flecken, in schönen Farben. Alle diese Einschlüsse haben eine kugligt abgerundete Form, und sondern sich bis in die Mitte hinein schalig ab, was ihre Zersetzungsfähigkeit bedingt. Eins dieser schönsten Profile, Taf. XI. Fig. 9, zeigt sich am Wege nach Lungone, kurz vor dem vierten Miglienstein. (*a* Serpentin, *b* Diorit.)

Wenn man von hier aus den Weg nach dem Monte Lorello hin aufwärts steigt, verschwinden die Serpentine immer mehr und räumen das Feld den sich ausdehnenden Massen, die sie weiter unten in einzelnen Kugeln einschliessen. Der dem Mte. Lorello östlich zunächst gelegene Gipfel besteht aus einem vollkommen ausgebildeten Diorit, der in mehren Felspartien hervorragt, ohne irgend eine Spur von Schichtung sehr fest unter sich verbunden ist und viele undeutliche Krystallpartien von schwärzlichgrünem Augit (?) eingemengt enthält.

Dieses charakteristische Gestein, das sich an keinem

andern Punkte der Insel so ausgebildet wiederholt, setzt über den Mte. Lorello hinüber, sendet von ihm aus einige südlich steil abfallende Zweige ab und lehnt sich westlich an eine Kalksteinpartie, deren wir bereits am Mte. Lucia erwähnten, die in einer steilen Kuppe sich erhebt, von deren Fuss ein Zweig nach Süd sich fortzieht. Die oft hervorragenden, nur gering mächtigen Schichten bleiben in ihrem Streichen hor. 2, mit westlichem Einfallen von 40° constant. Obgleich ihre gegenwärtige Stellung mittelbar von den sie unterteufenden dioritischen Gebilden bedingt wird, so bleiben sie im Ganzen genommen von Umwandlungen frei, nur sehr schwache Trümerchen von Quarz durchziehen sie; ihre Oberfläche ist nur von zahllosen grossen, schönen Exemplaren des Asphodelus ramosus bedeckt.

Zur Strasse nach Lungone rückkehrend und sie weiter verfolgend, zeigen sich glimmerschieferartige Gesteine von Lungone an. Von Interesse sind sie hier besonders durch ein untergeordnetes mächtiges Lager von reinem weissen, körnigen Kalkstein, das am entwickeltsten auf der Grenze der Commune von Lungone und Porto Ferrajo auftritt.

Der Kalkstein findet sich in einem alten Steinbruche in zwei nicht scharf gesonderten Varietäten, von denen die eine feinkörnig und dolomitisch mit Säuren wenig aufbraust; sie zeigt sich mehr an der Begrenzung des Nebengesteins oder da, wo der Kalk gering mächtig sich ins Nebengestein hineinzieht. Die andere Varietät ist grossblättrig, dem unterm Mte. Arco auftretenden vollkommen ähnlich. Sie wird hier aber nicht benutzt, weil beide Lager einem und demselben Besitzer, Hrn. Morell in Florenz, gehören. Amphibolische Gebilde, so charakteristisch für Zwischenlagen beim körnigen Kalk und Glimmerschiefer kommen hier nicht vor. In südwestlicher Rich-

tung lässt sich dieses Lager zwar bis zum Golf della Stella hin verfolgen, aber in sehr verändertem Zustande, von geringer Mächtigkeit, vorwaltend aus einem blättrigen Kalkspath, der voll von Eisenocker und dadurch braun gefärbt ist. Desto belehrender aber sind seine Ausläufer zunächst der Spiaggia d' Orsi in der Bay della Stella, wo Uebergänge aus dem Apenninen-Kalkstein in diesen körnigen Massen aufs Deutlichste entblösst sind, während sie anderer Seits bis Kieselhärte erlangen und ein dem Erlanfels ähnliches Gestein hervorbringen. Die damit verbundenen Schiefer und Sandsteine gehen in eine dichte schwarzgraue, drusige, von Schwefelkiesschmitzen durchzogene Quarzmasse über; ebenso kommen Hornblende und Pistazit in zusammenhängenden Lagen vor. Der Serpentin, der diese Metamorphosen bildete, breitet sich an diesem südlichen Fuss längs des südwestlichen Theiles des Golfs della Stella sehr aus, und wird von Asbest und Talkschnüren häufig begleitet. Die sich westlich anlegenden dioritischen Schichten sind ganz von Pistazit erfüllt, von mehr körnigem als strahligem Gefüge, doch nirgends in des Sammelns werthen Handstücken.

Diese metamorphischen Gesteine erheben sich inselartig, während der Serpentin nicht über die Wasserfläche hervortritt, wieder in dem Mte. delle Piastrice, die sich in einer Landzunge weit zwischen dem Golf von Stella und Acona hineinziehen, an 400 Fuss hoch erheben und mit dem Capo della Stella enden. Keine besondere Eigenthümlichkeit unterscheidet sie von den andern. Diesen hornfelsartigen Gesteinen ist südwestlich eine beschränkte Kalksteinpartie angelagert, die in dünne, meist nur 2 Zoll mächtige, Schichten gesondert ist, hor. 11 streichen, unter 60° nach W. einfallen und keine erlittene Veränderungen wahrnehmen lassen.

Die Beobachtungen über diesen mittleren Inseltheil hiermit beschliessend, wenden wir uns zu der Betrachtung des westlichen Theiles, der ungleich reicher an interessanten Erscheinungen sich ausbreitet. Unter den ihn zusammensetzenden Gebirgsarten waltet der Granit am meisten vor. Er tritt stets als ein schönes, frisches Gestein auf, in dem die drei Gemengtheile gleichmässig vertheilt sind. Der Feldspath hat eine weisse Farbe und wird von Albit zuweilen begleitet oder vertreten; das Gefüge hält sich stets zwischen grob- und feinkörnig. Nach seinem Auftreten sondert er sich in zwei Abtheilungen von verschiedenem Alter, die in so fern höchst interessant sind, als die Serpentinbildung zwischen beide hineinfällt.

Gefüge und Bestandtheile bleiben sich im Allgemeinen in beiden Varietäten gleich, nur treten in dem neuern schwarze und schwarzgrüne Turmaline, einen vierten Gemengtheil bildend, gleichmässig verbreitet auf; er ist oft von Drusen erfüllt, die die herrlichsten Krystall- und Farben-Varietäten von Beryll, Turmalin, Feldspath, Granat u. a., auf die wir bei St. Pietro wieder zurückkommen werden, in sich schliessen. Er zeigt sich nur in geringer Verbreitung, vorzugsweise Gänge bildend, in dem ältern Granit, am häufigsten auf der westlichen Abdachung; sie ziehen sich nirgends über die halbe Höhe des alten Granits hinauf, finden sich aber an seinem Fusse ringsum wieder. In einer ähnlichen Umkreisung treten Serpentine auf, aber viel beschränkter als in den beiden andern Theilen der Insel. Mit ihnen stehen zwei Gabbropartien in Verbindung, auf die wir bei Betrachtung der Gegend um die Bäder von Marciana und der Punta dell Mortigliano weiter unten zurückkommen werden.

Umgewandelte, dioritische Gesteine in der Nähe dieses Serpentins sind besonders auf die Gegend der Marina di Marciana und den kleinen westlichen Küstentheil zwi-

schen dem Capo Pomonte und der Punta di Fetonaja beschränkt. Gesteine, welche der Apenninengruppe zugezählt werden können, bilden den östlichen Fuss der Granitmasse als einen schmalen Saum, und trotz der mannigfachen Berührung mit Serpentin in ungestörter Form. Ausserdem setzen sie eine kleine Hügelreihe zusammen, die dem Punta di Cavoli zunächst durch einen tiefen Einschnitt von Granit geschieden, die westliche steile Begrenzung des Golfs von Campo bildet, und in den Hügeln der Monte delle Sere eine Höhe von 6 bis 800 Fuss erreicht.

Ausser diesen Gebirgsarten tritt körniger Kalkstein an drei Orten auf; das mächtigste Lager bildet die westliche Grenze des Golfs von Procchio; beschränkter findet er sich an der Punta dell Mortigliano, und in der geringsten Verbreitung an der Punta di Cavoli. Die Oberflächen-Beschaffenheit wird von einem Hauptzuge bedingt, der etwa bei Procchio beginnt, bis zu dem 516 Toisen hohen Mte. Capanne in der Mitte emporsteigt, und von diesen wieder in mehrern, besonders vier ausgezeichneten Zweigen steil den Küsten zu abfällt. Eine Menge sehr tief eingeschnittener Thäler liegen zwischen ihnen, und führen meist auf ihrer Sohle Bäche voll vortrefflichen Wassers. Das plötzliche Abfallen solcher Ausläufer macht es oft sehr beschwerlich, von einem Punkte der Küste zu andern zunächst gelegenen zu gelangen; so z. B. ist man genöthigt, den Weg von der Marina di Marciana nach dem nur zwei Miglien in gerader Linie entfernten St. Andreä über einen 2000 F. hohen Querkamm zurück zu legen, wenn man nicht den noch anstrengenderen, der Küste näher liegenden Weg wählt, auf dem man zwar kleinere, aber viele meist mehre hundert bis tausend Fuss hohe Rücken auf und ab klimmen muss. — Von gleich unebener Beschaffenheit ist die ganze Westküste der Insel,

deshalb sehr öde und so unbekannt, dass fast alle Bewohner, selbst der nächst gelegenen Ortschaften, in der grössten Unwissenheit darüber sich befinden. Die höher gelegenen Gebirgstheile sind von aller Vegetation entblösst, und zeigen den Granit in höchst grotesken Formen, zum Theil in grossen Zacken gesondert, fast stehend, und mit zuweilen noch deutlich wahrnehmbarer, schichtenartiger Absonderung, die auf dem Mte. Tiratojo über Capanne hin und dem Mte. Giove vorwaltend von Nordost nach Südwest geht, und steil unter 60° südöstlich einschiesst.

Auf diesen Kämmen und den zunächst liegenden Abhängen zeigen sich mächtige, abgerundete Granitblöcke, zuweilen in den wunderlichsten Formen über einander gelagert. Sie zeigen öfters die auffallende Erscheinung von Aushöhlungen, wie sie sich in Flussbetten oder an der Küste wiederfinden; diese konnten an den Orten, wo sie gegenwärtig liegen, durch atmosphärische Einflüsse nicht entstanden sein, indem solche ausgewaschene Flächen an Wänden gleich erkennbar vorkommen, wo die Gesteine Höhlen bildend gruppirt lagern, zu deren Innerem Regen keinen Zugang hatte. Es dürfte daraus deutlich hervorgehen, dass vor der Serpentin- oder neuern gangartigen Granitbildung, wodurch die jetzigen Oberflächen-Verhältnisse hervorgerufen wurden, diese emporgetriebenen Blöcke schon in ihren gerundeten Formen einen langen Zeitraum hindurch den Einflüssen des Meeres an der Küste ausgesetzt gewesen sind.

Von den vielen vorhandenen Punkten, die diese Annahme bestätigen, sind vorzugsweise ausgezeichnet die von dem Mte. Capanne über den Mte. Giove hinablaufende und am Cap St. Andrea endende Kette, ferner die Felsgruppirungen dicht über dem Kirchhofe von St. Pietro.

Von diesen allgemeinen Schilderungen zu den speciellen übergehend, beginnen wir unsere Wanderungen an der Bay von Procchio, und finden an den Gesteinen, die dem westlichen Theile dieser sandigen Bay entsteigen, ein anziehendes Lagerungsverhältniss zwischen Graniten und körnigem Kalk, von metallführenden Gängen und neueren Granitmassen wieder durchsetzt.

Als Liegendes zeigt sich der in diesem Inseltheile vorwaltende Granit, in seinen schon vorerwähnten Charakteren massig abgesondert, ihm aufgelagert zeigt sich ein körniger Kalkstein, grünlich von Amphibol gefärbt, in einzelnen Lagen von dichtem Gefüge in bedeutender Mächtigkeit; er zeigt eine schichtenartige Absonderung in dünne Platten, die regelmässig hor. 2 streichen und 35° nach Südwest hin einfallen. Beide Gesteine berühren sich nicht unmittelbar, sondern es zieht sich zwischen ihnen ein 6 Fuss mächtiges Lager hin, in oberer Teufe besteht es aus Braunspath, ganz mit Eisenocker erfüllt, tiefer enthält es kleine Partien von Eisenglanz. Ferner zeigen sich deutlich von dem Nebengestein abgesonderte Gänge von neuerem Granit in dem älteren verzweigt, ohne hier in den Kalkstein über zu setzen, sondern an der leichter ablösbaren Grenze sich fortziehend. Derselbe besteht vorwaltend aus weissem Feldspath mit schwarzen Turmalin-Krystallen, ohne Drusen.

Zu diesen vier hier vergesellschafteten Vorkommnissen tritt noch als fünftes, ein Quarzgang, durchschnittlich einen Fuss stark, der mit silberhaltigem Arsenikkies in grosser Menge einpraegnirt ist. Nach Hrn. Plattners Untersuchung enthält 1 Ctnr. Arsenikkies 0,6 Loth Silber. Die Masse erhält dadurch ein dem gewöhnlichen Vorkommen des Speiskobalts um Schneeberg ganz gleiches Ansehn. Rauschroth zeigt sich sparsam in sehr kleinen Par-

tien, ebenso haarförmiges Schwefel-Antimon in kleinen Drusenräumen.

Das Taf. XI. Fig. 10. dargestellte Profil zeigt diese Lagerungsverhältnisse. In demselben ist *a* körniger Kalkstein, *b* älterer Granit, *c* neuer Granit, *d* der eisenführende Gang, *e* der kobaltführende.

In geringer Entfernung weiter gegen West zeigen sich fast rechtwinklig auf einander stehende Gänge des neuern Granits im körnigen Kalkstein, der hier viel Hornblende enthält und dessen Schichten in der Nähe des Granits stark gekrümmt sind. Taf. XI. Fig. 11. veranschaulicht dieses Vorkommen, worin *a* den körnigen Kalkstein, *b* den neuern Granit bezeichnet.

Diese Granite, die in der Umgebung noch mehrfach in gleicher Weise auftreten, bilden oft Kämme, die mehre Fuss hoch über das Nebengestein hervorragen. Weiter westlich nehmen die Granitmassen überhand, wechsellagern erst in mehren Lachtern mächtigen Bänken mit Kalkstein und verdrängen endlich den letzteren ganz.

Die zunächst den Bagni di Marciana vortretenden Gesteine sind Gabbro, sparsam von Serpentin begleitet, ferner Apenninen-Schichten und aus ihnen hervorgegangene metamorphische Gesteine. Die Berührungspunkte dieser Glieder mit dem Granit treten nicht hervor, theils haben sie die metamorphischen von den eruptiven getrennt, theils sind die Grenzen dieser wieder von Vegetation so überdeckt, dass sie sich nicht mit Genauigkeit verfolgen lassen; sie ziehen sich an der nördlichen Abdachung des dem Mte. Capanne sich anreihenden Mte. la Guardia bis zu etwa 1000 Fuss Höhe hinauf. Der Weg von Poggio nach Procchio geht durch diese Gebilde und eignet sich am besten zu ihrer Beobachtung. Der Gabbro tritt hier als schöne Gebirgsart auf, in meist grossblättrigen Varietäten, in denen der Diallag bald von mehr brauner oder

grüner Farbe vorwaltet, der Labrador stets weiss, entweder gleichmässig vertheilt ist, oder in netzartigen Gängen das Gestein durchzieht, die dann oft Pistazit führen. Der Serpentin, der der Küste zunächst diese Gabbropartie begleitet, ist mit schönen Zeichnungen geziert, durch laubgrüne Partien von lichteren umflossen, von braunem Amianth mit Pikrolit begleitet, netzartig durchzogen. Die metamorphischen, dioritischen Gesteine treten bald massig und dann von vielem Pistazit durchzogen, bald in Schichten gesondert, weniger hart, meist grünlich gefärbt, auf und gehen so in die unveränderten Apenninen-Schichten über, die zuweilen zwischen ihnen, vorzugsweise aber weiter westlich zwischen den beiden Marciana sich ausbreiten. An den beiden Ortschaften Marciana alto und Poggio erreichen sie ihre grösste Höhe, während in dem zwischen ihnen liegenden Thale Granit weiter nach der Ebene zu wieder vordringt. Diese Apenninengesteine, in gleichem Vorkommen, wie an andern Orten der Insel, aus Schiefer-, Sandstein- und Kalksteinlagen bestehend, zeigen keine Spuren erlittener Veränderungen.

Wenn man vom oberen Marciana den Weg nach der Westküste verfolgt, so gelangt man an seinem höchsten Punkte in 2000 F. Höhe zu einer Madonna, die wegen vieler Wunder bei den Insulanern in grossem Ansehn steht. Der hierher führende Weg ist namentlich an heissen Sommertagen äusserst beschwerlich, doch legen ihn die frommen Pilger zahlreich mit um so freudigerer Hoffnung, ohne Erfrischung und Unterstützung zurück, als sie durch diese Art Busse um so sicherer Vergebung der Sünden zu erlangen hoffen.

Die Kirche ist schön gebaut und durch fromme Spenden reich geworden; sie hat einen kleinen Vorhof, aus dessen drei Wänden erfrischendes, reines Wasser hervorläuft und die Durstenden erquickt, während die

umgebenden Kastanienbüsche für die Bedürfnisse des Hungers sorgen. Die Früchte der Kastanien sammelt man sehr sorglos, so dass lange nach der Erndte (im October), am Anfang des Winters, man immer noch jede beliebige Quantität vom Boden auflesen kann.

Beim Hinabsteigen nach Westen gelangt man in die sorgfältig mit Wein angebaute, sehr unebene Gegend von Patresi la Zanca und St. Andreä, zwei unbedeutende Ortschaften, deren vereinzelt liegende Gehöfte in einander übergehen, und deren gutmüthige Bewohner in mir den ersten Fremden zu sehen meinten, der in ihrer Gegend sich zeigte; sie bemühten sich eifrig, mich von der Fortsetzung meiner Wanderung an der Westküste abzuhalten. Ihre Besorgnisse bestätigten sich aber in der Folge nicht, denn obschon der Weg einsam, öde und beschwerlich ist, so lässt er sich dennoch mit nur mässigen Anstrengungen zurücklegen. Besonders ist die Strecke zwischen Patresi und Capo Pomonte ganz ohne Communication, da der Küstenposten von Patresi nach Marciana gehört, der nächstfolgende von Pomonte hingegen von St. Pietro aus versorgt wird.

Eine Miglie südlich von Patresi begrenzen den Granit Gesteine, die mit dem Vorkommen um die Bäder von Marciana viel Analogie besitzen. Gabbro mit körnigem Kalkstein und metamorphischen Schiefern treten am entwickeltsten an der Küste di Mortigliano auf, und steigen hier in fast senkrechten Wänden bis nahe 1500 F. empor. Körniger Kalkstein grenzt hier in grossen Massen mit Gabbro, der in seinen Charakteren ganz mit dem oben von Marciana erwähnten übereinstimmt; der Kalkstein tritt als gleichmässig grün gefärbte Masse auf und zeigt sich sehr verhärtet, so dass er in ein der Jade ähnliches Gestein, wie es auf dem gegenüber liegenden Corsica auftritt, übergeht. Hornblende und granatreiche Schiefer-

lagen zeigen sich an den Begrenzungen in Gemeinschaft mit Schiefern von grauer Farbe, die von zahllosen dunkleren Körnchen erfüllt sind, aber wegen ihrer Kleinheit nicht genauer bestimmt werden können. Diese Schiefer haben in ihrem Vorkommen und Ansehn eine merkwürdige Uebereinstimmung mit einem Vorkommen an der Heinrichsburg am Harz, wo Schiefer und Hyperstehnfels mit einander grenzen, und die von Zinken mit dem Namen Spilosit bezeichnet werden; es kommt dort mit ihnen eine ähnliche Varietät vor, in der die Körner sich bandartig verlaufen und verschwinden, und die Zinken Desmosit benannte; diese Varietät zeigt sich hier gleichfalls südlich vom Capo Pomonte.

Mit dem Eintritt ins Val di Pomonte verliert die Gegend ihren öden Charakter; dieses Thal ist das weiteste und schönste der ganzen Insel, durch seine Mitte fliesst ein Bach, der an Wasserreichthum jeden andern übertrifft, und an dessen Mündung eine Menge Schlacken beweisen, dass früher der Ort vortheilhafter benutzt worden ist, als gegenwärtig, wo nur wenige Hütten für die Bebauung eines sehr kleinen Theiles des Thales dürftig sorgen.

Serpentin, am Ausgang des rechten Gehänges, breitet sich nach dem linken zu südlich mehr aus, und wird durch umgewandelte Schiefer vom Granit getrennt, die grösstentheils mit Desmosit übereinstimmen, und oft von Pistazit- und Granatgängen durchzogen sind, welche letztere Drusen mit netten Krystallen von gelbbrauner Farbe erfüllen. Neuere turmalinreiche Granitgänge durchsetzen häufig diese Gesteine. Das Streichen der Schieferschichten ist hor. 11, das Einfallen unter 65° nach Westen gerichtet. Die südöstliche Grenze dieser Schieferpartie läuft in eine kleine Landzunge aus, die an der Punta di Fetonaja endet, und an der sich die Schiefer in unverändertem Zu-

stande erhalten haben; sie streichen hier hor. 8 und fallen mit 45° nach Süd ein.

Von hier bis zur Punta di Cavoli bildet Granit die ausschliessliche Begrenzung der Küste, die einige sandige Bayen enthält, in denen sich Bimsteine in Menge angeschwemmt finden, die vom Süden wohl von den Liparen hierher geführt sein mögen. Die Cavoli zunächst gelegene Granitpartie, Seccheto genannt, ist ein besuchenswerther Punkt, indem ein grosser Theil der, in den frühesten Zeiten in Rom zu Bauten verwendeten Granite von hier geholt worden ist. Hunderte von halb vollendeten Gegenständen, wie Säulen, Kapitäler, liegen hier zerstreut umher. Bewundernswerth ist die Ausdauer, mit der diese Steinhauerwerke ausgeführt sind, räthselhaft, wie sie von den zwar nahen Brüchen auf sehr unebenen Wegen an die Küste geschafft wurden. Einzelne dieser Säulen hat man in neuester Zeit nach Florenz geführt und verwendet. Deutlich erhaltene Inschriften beweisen, dass auch die Pisaner in der Blüthe ihrer Herrschaft hier arbeiten liessen; Instrumente, Zierathe u. s. w. jeden Alters werden hier noch zuweilen aufgefunden.

Ueber dem Hause des Küstenpostens an der Punta di Cavoli findet sich ein Lager von körnigem Kalkstein im Granit zunächst der Begrenzung mit unveränderten Apenninenschiefern und in geringer Entfernung von vortretendem Serpentin. Dieses kleine Lager wird von Schiefern unmittelbar eingeschlossen, die sich dem Glimmerschiefer nähern, in kurzer Entfernung aber in die charakteristischen Apenninengesteine wieder verlaufen. Der Serpentin zieht sich von hier bis an la Villa als ein schmales Band zunächst der Begrenzung zwischen Granit und Schiefern hin, er enthält hier vielen netzartig sich verzweigenden Magnesit, den man hier sammelt und nach Florenz zur technischen Nutzung verführt.

Gesteine der Apenninen-Formation bilden den östlichen Fuss des in die Ebene von Campo abfallenden Mte. Capanne; sie bestehen vorzugsweise aus Kalkstein und zeigen keine Umwandlungen. Ausser dem Monte delle Serre, dessen wir oben erwähnten, bilden sie noch eine kleine Hügelgruppe unter S. Pietro, in der sich der Mte. Castiglione durch seinen guten Wein und durch seine kegelförmige Form auszeichnet. Diese Gesteine trennt nördlich nach der Bay von Procchio hin von dem körnigen Kalkstein ein kleines Lager von ockrigem Braueisenstein, das in kleinen Felspartien an der Oberfläche hervorragt, ohne anderweitig aufgeschlossen zu sein.

Das Lagerungsverhalten des Serpentins zu den beiden Graniten lässt sich am besten um St. Pietro wahrnehmen, namentlich am Wege, der nach der Marina hinabführt; die älteren Granitmassen zeigen sich hier deutlich gehoben vom Serpentin, während der jüngere entweder in Lagern mit ihm wechselt, oder ihn gangartig durchsetzt, von welchen Gängen dann öfters wieder Trümer ausgehen, die mit Magnesit erfüllt sind. Ein solches Vorkommen zeigt Taf. XI. Fig. 12, wo *a* der Serpentin, *b* der Granit ist.

Der Serpentin findet sich stets sehr aufgelöst, in der Mitte dunkel gefärbt, nach den Saalbändern hin stets lichter; beim weitern Abwärtssteigen gesellen sich zu ihm eine Menge dioritischer Gebilde, die vorzugsweise aus blättriger Hornblende bestehen, und wieder Granat und Pistazit führen. Diese Gesteine treten als ein sehr charakteristischer Diorit in einem kleinen Hügel hervor, der den Kirchhof von St. Pietro östlich begrenzt; er enthält viel von einem tremolithartigen Mineral, das dem Gestein eine grosse Festigkeit ertheilt, so dass es äusserst schwierig ist, von seinen mit schönen schwarzen Turmalinkrystallen besetzten Wänden Handstücke loszulösen.

Was nun zum Schlusse den neueren Granit und seine herrlichen Einschlüsse betrifft, die am vollendetsten um St. Pietro vorkommen, so zeigt er sich gangartig im älteren theils mit scharfer Begrenzung, theils mit ihm verschmelzend. Sie unterscheiden sich beide am deutlichsten von einander durch das grobkörnigere Gefüge des neueren, durch den vorwaltenden Feldspath und gleichmässig vertheilten Turmalin, durch eine grössere Hinneigung zur Verwitterung. Die Gänge selbst, von sehr wechselnder Mächtigkeit, streichen vorwaltend hor. 11 mit starkem Einfallen. Die Drusen in ihnen mit Beryll, Turmalin und Feldspath in den schönsten Formen und Farben, erregten zuerst das Interesse des Lieutenants Ammanati, der früher in Porto Ferrajo lebte, an einem losen Felsblock von 44 Ellen Umfang, der im Thale nördlich von St. Pietro lag; er liess ihn im Mai 1825 sprengen und brachte aus ihm allein eine sehr reichhaltige Sammlung zusammen, die von Targioni Tozzetti nach ihren Handstücken in einer kleinen Broschüre beschrieben und vom Grossherzog von Toscana angekauft wurde. Er beschreibt darin die Feldspathe nach der Grösse der Formatstücke und Anzahl der Krystalle, und was an einem jeden noch mit zusammen vorkommt; ebenso die Berylle, Turmaline, Granate, Quarz, Glimmer und zwei Stücke mit Eisenglanz, die aber wohl Zinnstein sein dürften, der in sehr kleinen Zwillingen höchst selten in den Drusen sich mit vorfindet. Seit jener Zeit ist die Gegend um St. Pietro und St. Hilario vielfach nach gleichen Vorkommnissen durchsucht worden, namentlich von einem Führer der Insel, unter dem Namen Cervello fine allgemein bekannt, der in Porto Ferrajo lebt und mit Mineralien handelt.

Die vollständigste Sammlung der in diesen neueren Graniten brechenden Mineral-Species aber wurde in den letzten Jahren von einem für das Sammeln grossen Eifer

zeigenden jungen Mann zusammen gebracht, dem Furriere Giuseppe **Pisani**, der bei seinem sehr achtbaren Vater, dem Capitano Pisani, lebt. Diese Sammlung erkaufte ich im Januar 1840 und fand so Gelegenheit, sie in ihren unübertroffenen Varietäten den Sammlern von Mineralien zugänglich zu machen.

Die in den Drusenräumen dieser Granitgänge von St. Pietro vorkommenden Mineralien *) sind theils dieselben, die das gewöhnliche Gemenge des Granits ausmachen, theils sind es aber noch andere, die nicht darin vorkommen. Nach der vorliegenden reichhaltigen Sammlung sind es folgende:

1. **Feldspath.** Er findet sich von allen Mineralien in den Drusenräumen am häufigsten, ist aber auch vorzugsweise ausgezeichnet. Er ist weiss und undurchsichtig, oder nur schwach an den Kanten durchscheinend, aber in der Regel so glattflächig, dass sich die kleinern Krystalle selbst zu genauen Messungen mit dem Reflexionsgoniometer eignen. Die Form der Krystalle ist immer das symmetrische sechsseitige Prisma; die Krystalle sind am häufigsten einfach, doch auch nicht selten regelmässig verwachsen, und dann stets nach demselben Gesetz, welches bei den Karlsbader Zwillingskrystallen vorkommt, so dass die Krystalle mit ihren zweiten Spaltungsflächen (*M*) verbunden sind, und ihre ersten Spaltungsflächen (*P*) auf entgegengesetzten Seiten liegen. Da dies Gesetz sonst gewöhnlich nur bei eingewachsenen Krystallen vorkommt, die aufgewachsenen Zwillingskrystalle dagegen in der Regel als quadratische Prismen erscheinen, bei denen die gemeinschaftliche Ebene der beiden verbundenen Indivi-

---

*) Die folgenden Bemerkungen über die Mineralien in den Drusenräumen des Granits von Elba sind auf Veranlassung des Verfassers dieser Mittheilung nach den von ihm mitgebrachten Stücken von G. **Rose** hinzugefügt worden. *D. H.*

duen die Abstumpfungsfläche der Kante zwischen beiden Spaltungsflächen (n) ist, so erscheint es recht bemerkenswerth, dass sich hier bei den aufgewachsenen Krystallen nur das erste Gesetz findet. Hierdurch unterscheidet sich der Granit von Elba sehr auffallend von dem bekannten Granit von Baveno am Lago maggiore, in dessen häufigen Drusen fast stets quadratische Zwillingskrystalle vorkommen. — Die Feldspathkrystalle von Elba sind in der Regel nur klein oder von mittlerer Grösse, doch kommen sie auch so gross vor, dass der Durchmesser von der einen stumpfen Seitenkante zur andern 4 Zoll beträgt.

2. Albit. Er kommt viel seltener als der Feldspath und nicht ausgezeichnet vor, gewöhnlich in kleinen zusammengehäuften Krystallen von schneeweisser Farbe, zuweilen wohl in grössern, die aber dann immer sehr drusig sind.

3. Quarz ist von keiner Bedeutung, die Krystalle sind gewöhnlich nur klein oder von mittlerer Grösse, in der Regel rein weiss oder gräulich-weiss und durchscheinend bis durchsichtig, selten nelkenbraun. Nur selten zeigen die Krystalle Rhomben- und Trapezflächen, zuweilen sind die Zuspitzungsflächen stellenweise matt-glänzend (wie bei den von Haidinger beschriebenen Zwillingskrystallen).

4. Lithion-Glimmer. Der derbe Granit enthält nur schwarzen, in dünnen Blättchen tombakbraunen, also wahrscheinlich einaxigen Glimmer; er kommt darin nur sehr sparsam vor, in den Drusen und in aufgewachsenen Krystallen findet er sich nie; statt dessen erscheint in diesen immer Lithion-Glimmer. Derselbe findet sich in zusammengehäuften sechsseitigen Tafeln, zuweilen von Zollgrösse, gewöhnlich kleiner, auch in schuppigen Zusammenhäufungen, wie der Lepidolith von Mähren. Im Ganzen kommt er doch nur selten vor.

5. Granat in kleinen Krystallen, welche theils Dodecaeder, theils Leucitoeder sind, und die eine Farbe haben, die zwischen der hyazinthrothen und honiggelben in der Mitte steht. Die Krystalle finden sich nicht häufig und sind gewöhnlich einzeln auf dem weissen Feldspath aufgewachsen; in den Drusen, in welchen sie sich finden, kommt ausserdem noch schwarzer Turmalin und Quarz vor.

6. Beryll. Die Krystalle sind gewöhnlich sechsseitige, an den Enden nur mit der geraden Endfläche begrenzte Prismen, kommen jedoch auch ausgebildeter vor, so dass sie alle Flächen zeigen, die bei dem Berylle beobachtet sind. Sie sind am häufigsten wasserhell, nächstdem licht-rosenroth, oft genau von derselben Farbe, wie der mitbrechende Turmalin; ferner licht-violblau, grünlich- und bläulich-weiss, welche letztern Abänderungen nicht, wie die andern, durchsichtig, sondern gewöhnlich etwas milchig sind. Die Seitenflächen sind wie die Endflächen glatt, wodurch sich diese Krystalle von den Beryllen vieler andern Fundorte auszeichnen. Sie haben bald eine geringere, bald eine grössere Länge, gewöhnlich sind sie nur klein, doch kommen sie zuweilen mehr als einen Zoll lang und über einen halben Zoll stark vor. Gewöhnlich sind sie auch mit den Enden aufgewachsen, zuweilen jedoch auch mit den Seiten, wo man denn die Krystallisation beider Enden sehen kann. Der Beryll ist im Ganzen selten, und findet sich immer nur in einzelnen Krystallen auf Quarz und auf Feldspath aufgewachsen.

7. Turmalin. Er kommt in dem Granite dieser Gänge sehr ausgezeichnet vor, nicht sowohl durch seltene Krystallvarietäten, als durch die grosse Mannigfaltigkeit in der Färbung. In Rücksicht der Form findet sich nur das zweite sechsseitige Prisma, das an den abwechselnden Kanten durch die Hälfte der Flächen des ersten gewöhnlich nur schwach abgestumpft ist, von den Enden die

Flächen des Hauptrhomboeders, das erste stumpfere und erste spitzere Rhomboeder und die gerade Endfläche, andere Flächen sind bis jetzt nicht beobachtet. Die Krystalle sind auf den Seitenflächen mehr oder weniger stark vertikal gestreift; sie sind von verschiedener Grösse, gewöhnlich klein, doch zuweilen bis gegen 3 Zoll lang, und sind gewöhnlich mit einem Ende aufgewachsen, zuweilen aber auch mit den Seiten, so dass man die verschiedene Krystallisation der beiden Enden sehen kann; auch zeigen neben einander mit den Enden aufgewachsene Krystalle eine verschiedene Form, so dass also Krystalle einer Druse bald mit dem electro-positiven, bald mit dem electronegativen Ende aufgewachsen sind, wie dies auch bei Turmalinen anderer Fundorte beobachtet ist.

Was die Färbung der Krystalle anbetrifft, so sind die Hauptfarben, die hier vorkommen, die schwarze, grüne und rothe. Bei der erstern Farbe sind die Krystalle undurchsichtig, bei den letztern durchscheinend bis vollkommen durchsichtig. Seltener sind aber die Krystale nur mit einer Farbe gleichmässig gefärbt, gewöhnlich finden sich mehrere, die theils scharf an einander abschneiden, theils in einander übergehen. Eine gleichmässige Färbung findet nur bei den schwarzen und rothen Krystallen statt, und auch bei den letztern nicht vollkommen; bei den grünen habe ich sie nie beobachtet. Nach der Färbung kann man vielleicht folgende 5 Hauptvarietäten unterscheiden.

1. Die Krystalle sind schwarz und undurchsichtig und an den Enden mit den Rhomboedern, besonders dem Hauptrhomboeder, begränzt. Sie sind auf den Seitenflächen oft ziemlich glattflächig einzeln aufgewachsen, zuweilen auch excentrisch zusammengruppirt.

2. Die Krystalle sind roth, und an den Enden dann neben den Rhomboedern mit der geraden Endfläche be-

gränzt, die nicht selten vorherrscht, und sich oft ganz allein findet. Die Farbe ist im Allgemeinen rosenroth und nicht sehr intensiv; sie blasst aber auch schon nicht selten gegen das freie Ende aus, wo die Krystalle zuweilen ganz farblos erscheinen. In diesem Fall kommen auch die Krystalle allein mit dem ersten stumpfern Rhomboeder begränzt vor, das auf der Oberfläche mehr oder weniger dunkel grünlichgrau ist, und in einigen seltenen Fällen sieht man hier auch eine dünne dunkel karmesinrothe Schicht, die ziemlich scharf an dem übrigen wasserhellen Ende abschneidet. Die Seitenflächen sind mehr oder weniger stark gestreift. Diese Krystalle sind einzeln aufgewachsen, zuweilen sind sie aber auch sehr dünn, nadelförmig u. büschelförmig zusammengehäuft; dergleichen aufgewachsene Büschel kommen mit Albit, Lepidolith und Quarz vor.

3. Die Krystalle sind am untern Ende schwarz, in der Mitte gelblichgrün und am obern Ende rosenroth, in den beiden letztern Farben durchscheinend. Die erstern Farben schneiden ziemlich scharf an einander ab, die letztern gehen in einander über. Die Krystalle sind auf den Seitenflächen stark gestreift, und kommen einige Zoll gross vor; es wäre möglich, dass die vorigen Krystalle nur die obern Enden dieser sind, da ich ganz rothe aufgewachsene Kr5stalle nicht gesehen habe.

4. Die Krystalle sind an dem untern aufgewachsenen Ende rosenroth, blassen nach oben zu aus, nehmen dann eine lichte olivengrüne Färbung an, und sind an dem obern freien Ende mit einer dünnen, höchstens eine halbe Linie dicken, schwarzen Schicht bedeckt, die scharf an der vorhergehenden abschneidet. Dies freie Ende ist mit dem Hauptrhomboeder begrenzt. Diese Krystalle kommen ziemlich gross vor, der grösste, den ich sah, ist 2½ Zoll lang; sie sind, besonders die grösseren, auf den Seitenflächen stark gestreift, die Rhomboederflächen sind sehr glatt und glänzend.

5. Die Krystalle sind an dem aufgewachsenen Ende schwärzlichgrün, das sich aber schnell durch das olivengrüne ins wasserhelle verläuft; an den freien Enden sind sie dann wie Nr. 4 begrenzt. Manche Krystalle, die mit den Seiten aufgewachsen sind, haben in der Mitte die schwärzlichgrüne Färbung, und zeigen dann nach den beiden Enden dieselben Farbenveränderungen. Die grössern Krystalle sind auch hier stärker gestreift als die kleinen, die Rhomboederflächen sind glatt, an manchen Krystallen, die sonst den beschriebenen ganz gleichen, sind sie jedoch ganz drusig. Die schwarze, obere Schicht schneidet nicht immer vollkommen scharf ab, sondern geht auch durch eine ganz dünne, dunkel olivengrüne Schicht in die wasserhelle über.

So eigenthümlich auch die letztern Varietäten sind, so ist doch die Färbung, welche den Turmalin von Elba besonders auszeichnet, die rosenrothe, da sie in der Art, wie hier, bei keiner andern Localität des Turmalins bekannt ist.

Feldspath, Turmalin und Beryll sind es demnach besonders, die die Granitgänge von St. Pietro auszeichnen. In seiner Beschaffenheit hat derselbe viele Aehnlichkeit mit dem Granit von Morne in Irland und von Baveno, doch ist eine jede dieser Localitäten durch besondere Eigenthümlichkeiten vor der andern ausgezeichnet. Der Granit von Morne enthält denselben weissen Feldspath, der jedoch, so viel ich weiss, nicht so gross vorkommt, kleinen zusammengehäuften Albit, ferner Quarz, Lithion-Glimmer und Beryll, wiewohl diese von andern Farben als bei dem Granit von Elba, den Quarz nelkenbraun, den Lithion-Glimmer grünlichgrau und den Beryll grün und blau, aber keinen Turmalin, statt dessen dagegen weissen Topas, in kleinen, sehr ausgebildeten Krystallen. — Der Granit von Baveno enthält besonders Feldspath, der ge-

wöhnlich fleischroth und durch die schönen rechtwinkligen Zwillinge ausgezeichnet ist, ferner Quarz, der in grössern Krystallen als bei St. Pietro vorkommt, und Albit, der sich gewöhnlich in ebenso undeutlichen Krystallen wie in Elba findet, aber den Feldspath zuweilen bedeckt und mit ihm regelmässig verwachsen ist. Die übrigen Mineralien finden sich nur seltener und bestehen in grünem Epidot in kleinen undeutlichen Krystallen, in Flussspath in sehr netten Octaedern von violblauer und weisser Farbe, und in Chlorit und Laumonit, zwei Substanzen, die durch ihren Wassergehalt sehr merkwürdig sind. Nicht weniger bemerkenswerth sind aber kleine tafelförmige Krystalle von Kalkspath, die, in Drusen zusammengehäuft, den Feldspath und den Quarz bedecken, da Kalkspath nicht allein sonst gar nicht in dem Granit vorzukommen pflegt, sondern auch Kalkerde gar nicht einmal als Bestandtheil der Mineralien auftritt, die den Granit bilden.

Die Eisenerzgrube von Rio.

Diese berühmte Grube liegt an der Ostküste der Insel, zwischen dem Mte. Fico und Mte. Giove an einem Hügel, dessen östlicher und nordöstlicher Abhang aus mehr und weniger charakteristischem Glimmerschiefer, dessen westlicher und nordwestlicher Abhang aus Apenninenkalk besteht. Seine südlichen Lehnen bilden seit Jahrtausenden aufgeworfene Haldenstürze, die das anstehende Gestein gänzlich verdecken.

Die in Glimmerschiefer umgewandelten Gesteine, zunächst über der Marina di Rio, lassen sich nicht sehr weit in dem zur Miniera führenden Wege hinauf verfolgen; sie treten hier unter dem Einflusse zweier eruptiver Gebilde in einem sehr veränderten Zustande zu Tage aus,

denn während höher hinauf Eisenglanz vortritt, ist sein Grundlager von Serpentin gebildet, der namentlich an den nördlichen Häusern der Marina sich zeigt, und nur wenige Fuss über das Meerniveau sich erhebt. Dieses Vorkommen ist deshalb wichtig, weil es ziemlich sicher zu dem Schlusse berechtigt, dass der Serpentinbildung der Eisenglanz voranging, denn während der gehobene Glimmerschiefer an der Begrenzung vielen Eisenglanz enthält, so zeigt sich der Serpentin stets frei davon. — Taf. XI. Fig. 13. ist diese Lagerung, wie sie an der Küste sich zeigt, dargestellt, *a* Serpentin, *b* Glimmerschiefer, Eisenglanz führend.

Der Glimmerschiefer tritt an der Grenze mit dem Serpentin als ein mit quarzigen Ausscheidungen erfülltes, sehr weiches, bald thoniges, bald kalkiges, zertrümmertes Gestein auf, von bleicher Farbe, das in seiner Schichtung so wenig Regelmässigkeit zeigt, dass sich keine haltbare Angabe machen lässt. Je mehr er sich dem, ihn durchtrümernden Eisenglanze nähert, desto geringer wird seine Festigkeit, bis er zu einem gelben Letten sich umändert, der, wo er mehr mit dem Eisen in Berührung kommt oder von ihm durchzogen wird, oft als rother oder gelber Eisenocker sich darstellt. Doch ist dieses Vorkommen nicht durchgreifend vorhanden, sondern die Schiefer behalten auch sehr oft ihre Structur und Festigkeit, und werden im Gegentheil wohl noch mehr verhärtet; immer aber zeigen sie sich durch rothes Eisenoxyd an den Grenzen gefärbt. In dem Piano delle Fabriche, in das man zuerst beim Aufwärtssteigen in die Miniera gelangt, und wo gewiss zuerst die Erze gegraben wurden, findet man sich in einer weitläuftigen Pinge, in der die Wohnung des Caporale (Obersteigers), die Schmiede und Stellmacherwerkstätte der Grube liegen. Die begrenzenden Wände sind die vom Abbau hervorgebrachten sehr steilen Ein-

stürze, an denen der Eisenglanz den Glimmerschiefer in solcher Menge erfüllt, dass er stellenweise vorwaltet. Die östlich von dieser Ebene hinauf gehende Wand ist von einem Eisenglanz gebildet, der mit Quarz häufig vermengt ist und so fast durchaus nur Drusen bildet, die durch ihre bunt-angelaufenen Krystallflächen lange schon als Zierde der Mineraliensammlungen dienen. Die Quarzbeimengungen machen das Mineral zum Verschmelzen untauglich, wenigstens für so lange, als man des bessern Materials in grösster Fülle hat, und es wurde daher hier nur periodisch, namentlich in der Jahrherrschaft Napoleons, auf Stufen gebrochen, die er bevorzugten Personen zum Geschenk machte; gegenwärtig ist es vom Gouver- zwar untersagt, doch hängt die Erlaubniss zu brechen von dem jedesmaligen Director (Intendente) der Grube in Rio ab. Aus den zahlreich umher liegenden Stücken, die man früher verwarf, lassen sich immer noch brauchbare Exemplare in Menge sammeln. — An der Wand, die diese Pinge nach N. umgiebt, zeigen sich die Eisenvorkommnisse quarzfreier, zum Verschmelzen geeignet; drusige Partien werden öfter von dichten unterbrochen, die Krystalle der Drusen bilden ein sehr flaches, tafelartig sich gestaltendes Rhomboeder, und sind oft kupferfarbig angelaufen, oder rein schwarz mit sehr schönem Glanz und dann stets mit einem weissen Steinmark dicht bedeckt, das sich im Wasser leicht entfernen lässt. Diese blossgelegten Wände bestätigen an mehreren Punkten die Ansicht einer feurigen, bei der Eisenglanzbildung thätig gewesenen Einwirkung; so unter andern bildeten sich hier, wo Schiefer und Eisen einander sich nähern, viele Höhlungen, deren Wände ein stark gefrittetes, oft sogar geschmolzenes Ansehn zeigen. — Die (nach Westen zu gelagerte) Wand, von der nördlichen durch eine hoch heraus ragende reine Glimmerschiefer-Partie von weisser

Farbe, daher Ripe blanche benannt, geschieden, verflächt sich mehr nach der Sohle zu, als die andern senkrecht stehenden. Sie ist in ihrer obern Abtheilung reich an gutem Material, besteht aber grösstentheils aus einem grünlichen; weichen Glimmerschiefer, der als mächtiges Lager von O. nach W. in gerader Linie durch das Eisen-Depot durchsetzt, und vielfach von Eisenglimmer begleitet wird, der in seinen Drusen wieder Schwefelkiese, in unübertroffener Schönheit, enthält. Dieser Eisenglimmer (feinblättriger Eisenglanz) bildet ein, vom Eisenglanz völlig gesondertes Vorkommen. Von einem Hauptgange sich verzweigende, gangartige Trümerchen, die nicht über diesen chloritischen Glimmerschiefer in den anlagernden Eisenglanz hineinsetzen, zeigen die Eisenglimmer, so dass sie an jeder Seite des Trums oder Ganges sich gleichmächtig anlagern, in der Mitte aber sich scharf ablösen. Diese so gebildeten Drusen und Ablösungen lassen stets noch einzelne Flächen an den Blättchen durch Spiegeln erkennen, sie sind stets in den verschiedenartigsten Farben angelaufen, und gewähren so ein dem Auge sehr gefälliges Ansehn. Durch bauchige Erweiterungen dieser Trümmer werden oft Drusen gebildet, die seltener Schwefel in reinem gelben, erdigen Zustande, häufig aber Schwefelkies, in einzelnen Krystallen dem Eisenglimmer aufsitzend, zeigen; sie zeichnen sich durch ihre Formen und den Glanz ihrer Flächen ungemein aus; vorwaltend oder fast nur treten Pyritoeder auf, in Combinationen mit dem Octaeder und Triakisoctaeder. Die Ausdehnung dieser verschiedenartigen Flächen ist höchst ungleichartig, bald walten die einen, bald die andern vor; den stärksten Glanz zeigen die Flächen der letztern beiden, während die dann vorwaltenden Pyritoederflächen ganz matt oder auch fast rauh sind. In der Nähe dieser Eisenglimmerschnüre zeigen sich die Schiefer in ein talkartiges, leicht zerreib-

liches, eisenreiches Gestein zersetzt; in ihm finden sich in zahlloser Menge kleine Schwefelkies-Krystalle, lose theils als Zwillinge, oder in Gruppen vereint, die stets vollkommen auskrystallisirt sind. Die beste Fundgrube ist der auf der Karte mit XVII. (Piano della Trincera) bezeichnete Punkt, doch ist ihr Vorkommen sehr ungleich vertheilt, so dass ich bei einem vierwöchentlichen Aufenthalte im Frühjahr 1835 keinen einzigen Krystall erhalten konnte, während ich sie 1839 und 40 zu Tausenden vorfand. Weiter nach der Tiefe zu, nach dem Piano delle Fabriche herab, concentriren sich die Schwefelkiese mehr zu amorphischen Bildungen, nur hin und wieder, namentlich unter der Rotunda (XIV.) treten sie in kleinen octaedrischen, glanzlosen Krystallen wieder vor und verschwinden so unter den Eisengeröll- und Sandlagen, die die Ebene der Arbeitshäuser (Piano delle Fabriche) bedecken. Die Zersetzung dieser Schwefelkieslager dürfte die verschiedenen Bestandtheile einer 15° warmen Quelle auch bedingen, die träge an der südlichen Wand dieser Ebene in 36,25 Toisen Höhe aus Schuttmassen hervorläuft, und die von den Umwohnern nah und fern als Universal-Medicament verwendet wird. Herr Berg-Commissionsrath Lampadius hatte die Güte, dieses Wasser, das ich 1835 schöpfte, zu untersuchen, und theilte die Resultate darüber im 1. Heft des 7. Bandes von Erdmanns Journal mit; es fanden sich darin Schwefelsäure, Spur von Hydrochlorsäure, Thonerde, Spur von Talkerde, Spur von Kalkerde, Eisenoxyd; oder vorwaltend saure schwefelsaure Thonerde, Kali- und Natron-Alaun, Spuren von schwefelsaurer Talk- und Kalkerde, desgl. von schwefelsaurem Eisenoxyd, wenig freien Kohlensäure und eine Spur von Hydrochlorsäure.

Die als Glimmerschiefer (Verrucano von Savi benannt) hier auftretenden Gesteine enthalten allein die

abbauwürdigen Eisenerzmassen, wie Taf. XVII. darstellt. Sie setzen den Miniera di Ferro genannten Hügel bis zu drei Viertheilen zusammen, indem nur der westliche Abhang aus Kalkstein gebildet ist, in den das Eisen zwar eindringt, aber nie weit hineinsetzt. Die reichsten Ablagerungen des Eisens zeigen sich gegenwärtig in den aufgeschlossenen obersten Theilen des Hügels, und demnächst auf dem von Weinpflanzungen überdeckten nordöstlichen Abhange, während der südöstliche Abhang nichts mehr von anstehendem Gestein zeigt, da, so lange, seit 2000 Jahren, Abbau hier geführt wird, alles unbrauchbare Material nach dieser Seite als Halde aufgestürzt wurde, was auch noch gegenwärtig ohne alle Ordnung geschieht. Wie mächtig diese Schuttmassen lagern, ist noch nicht ermittelt worden; Regengüsse gruben zahllose, dicht neben einander liegende, 24 und mehrere Fuss tiefe Furchen ein, die im Fosso della Valle münden; die abgerissenen Materialien werden ins Meer geführt, das bei Stürmen die specifisch schwereren Eisentheile von den leichteren sondert und sie vollkommen, wie künstlich aufbereitet, an der Küste absetzt, so dass zwei Sorten gesammelt werden, von denen die gröbere (bis Erbsengrösse) Ferrino, die feinere, glimmerartige, Puletta genannt wird; beim Sammeln wird für jede Ladung à 666⅔ Pfd. ein Lire bezahlt. Ferner zeigen sich noch ähnliche Haldenstürze auf der östlichen Wand, die die Piano delle Fabriche einschliesst; sie rühren aus den ältesten Zeiten her, heissen daher Gettate vecchie und nehmen an Masse immer mehr ab, da die anhaltenden Winterregen vieles fortführen, was durch Nachstürzen nicht ersetzt wird.

Südwestlich begrenzt der 59,8 Toisen hohe Monte Pietamone, der noch oben mit der Miniera selbst zusammenhängt, die Eisenerz-Ablagerung; er führt hier zwar Eisenerze, in seinem ganzen übrigen Theile aber ist er

davon frei, bis auf einige sehr geringe, des Abbaues nicht lohnende Trümmer von Eisenglimmer, die am Fusse an dem von Rio alto kommenden Wege aufsetzen. — Der Fosso di confine della Miniera scheidet diese anstehenden Gesteine gegenwärtig von den Schuttlagern, und lässt es folgern, dass er nicht erst durch spätere Arbeiten entstand, sondern dass er ursprünglich das eisenleere Gehänge vom eisenreichen trennt.

Die Gesteine des nördlichen und nordöstlichen, üppig bewachsenen Gehänges sind vorwaltend quarzreich; so weit die Oberfläche Beobachtungen anzustellen verstattet, finden hier ganz dieselben Verhältnisse statt, wie sie die Profile in der bebauten Miniera selbst erkennen lassen. Die Eisenerze nehmen stellenweise so überhand und breiten sich so aus, dass sie den Glimmerschiefer dann nur in kleinen, auf ihnen schwimmenden Inseln zeigen; die Eisenerze selbst befinden sich in einem zersetzten Zustande, meist als Brauneisenstein. Nach dem Gipfel zu oder auf der Kuppe selbst, der Grenze des Kalksteins zunächst, breiten sich diese Eisenerze der Art aus, dass sie in weitem Umkreise nichts anderes als Brauneisenstein zeigen, der weiter westlich in derselben Art sich mit Kalkstein verbindet, wie östlich der Kalkstein mit den Schiefern; doch entfernen sich die von den Eisenerzen eingeschlossenen Kalkbrocken nie weit von der Grenze. Die westlichsten Abbaue der Miniera liegen in einem solchen Gesteine; es ergiebt sich dabei als bemerkenswerthe Erscheinung, dass aller Eisenglanz in der Nähe des Kalksteins nicht nur auf der Oberfläche, sondern bis tief in die aufgeschlossene Masse hinein, in Brauneisenstein umgewandelt ist; dieselbe Umwandlung erlitten die Schwefelkieskrystalle, die zu demjenigen Lager gehören, welches quer durch die Miniera zieht und hier endet. Der Kern solcher Schwefelkieskrystalle ist oft noch unverändert, die

Masse selbst, in die er übergeht, zeigt gewöhnlich ein stilpnosideritähnliches Ansehn, und erlangt so auf ihrem Bruche und auf den Krystallflächen, besonders wenn sie lange frei lagen, ein glänzendes, gefälliges Aeussere.

Oberhalb der Miniera, auf dem zunächst in Abbau kommenden Felde an der Kalkgrenze, finden sich diese Afterkrystalle von Schwefelkies, in kleinen meist losen, selten zusammengewachsenen Würfeln, vorzugsweise auf frisch umgegrabenen Aeckern in zahlloser Menge, während man in der ganzen übrigen Grube keinen Schwefelkies-Krystall von dieser gewöhnlichen Form wiederfindet.

Der hier geförderte Brauneisenstein, obgleich minder gehaltreich als Eisenglanz, findet in neuerer Zeit, seiner leichtern Schmelzbarkeit wegen, mehr Anwendung als früher, und wird nun um so emsiger gewonnen, als er sonst vernachlässigt wurde.

Wo Brauneisenstein, Kalkstein und Schiefer südlich nach dem Mte. Pietamone zusammenstossen, findet sich Ocker von verschiedenen Farben sehr verbreitet. In ihm sind zwei besonders durch ihre Grösse auszeicnete Grotten vorhanden, die wohl schon von der frühesten Benutzung der Eisenerze herrühren mögen; es liegt die eine über der andern, in der oberen befindet sich eine Schmiedewerkstatt, zum Schärfen des Gezähes, während die grössere Schmiede in der Piano delle Fabriche zur Anfertigung desselben benutzt wird.

In 70 Toisen Höhe hat sich ziemlich in der Mitte der Miniera durch den immer mehr angehäuften Haldensturz nach und nach eine weite, völlig ebene Fläche gebildet, in deren Mitte ein kleines rundes Gebäude, die Rotunda, auf vorstehenden Eisenerzfelsen gebaut ist, und dem, die Grubenaufsicht führenden Personale zum Aufenthalte dient. Dicht bei dieser Rotunda, gegen das westlich gelegene Ockerlager hin, tritt eine oft versiegende

und stets nur schwache Quelle hervor, deren Wasser, nach seinem Geschmack zu urtheilen, dieselben Bestandtheile haben dürfte, als das der reichlicher fliessenden, in der Piano delle Fabriche gelegenen Quelle.

Die Kalkmassen, wo sie mit den Eisenerzen in Berührung treten, zeigen sich sehr oft ausgehöhlt, wie vom Wasser ausgewaschen; der Kalkstein ist stets dicht, nie körnig, theilweise sehr fest und dann dolomitisch, oft von eindringendem, wie auf Klüften, abgesonderten Eisenoxyd röthlich gefärbt; theilweise bilden sich unmittelbar an der Begrenzung zwei Arten von Breccien; der Kitt der einen ist Eisenerz als Brauneisenstein, und scheint so Umänderungen zugänglicher gewesen zu sein, als der Kalk, der ausser den erwähnten keine weitere Umwandlung erlitt. Die andere Breccienart, welche einen Uebergang in den reinen Kalk vermittelt, zeigt sich von Eisenerzen fast frei; ockrige Bruchstücke des Kalksteins sind durch eine mehr und weniger dichte Kalkmasse als Cement zusammen verbunden; dieses Bindemittel, das leicht herauswittert, bildet viele kleine Höhlungen; ebenso scheinen die am Kalkstein oft wahrnehmbaren grösseren Höhlungen wohl auch durch Zerstörung eines solchen Bindemittels entstanden zu sein.

Der Eisenglanz findet sich in seinem reinsten, massigem Zustande gegenwärtig an der Cava del Filone, Cava dell Antenna und la Botte; er ist weniger von Drusen erfüllt und meist frei von Quarzbeimengungen; beides charakterisirt hingegen mehr den an den halbkreisförmigen Wänden der Piano delle Fabriche auftretenden Eisenglanz.

Was nun die Benutzung dieses, von der Natur so verschwenderisch abgelagerten Materials betrifft, so kann man nur mit Bedauern den plan- und regellosen, in jeder Beziehung höchst mangelhaften, in allen Stücken der grössten Verbesserungen fähigen Abbau betrachten.

Das Personal der obern Verwaltung, das an der Marina di Rio seinen Sitz hat, besteht aus einem Inspector (Intendente), der die oberste Aufsicht führt, einem Compotista, der das Rechnungswesen besorgt und etwa einen Schichtmeisterposten bekleidet; einem Cassiere, einem Copista, einem Magaziniere, der die Aufsicht über die Magazine, hauptsächlich des Getreides, führt, das vom Gouvernium zu möglichst niedrigen Preisen in Livorno gekauft, hergeführt und so dem an der Miniera beschäftigten Personale ohne Provision verabfolgt wird, indem man den Betrag des von einem Jeden beliebig gewünschten Quantums in Abzug bringt; das Mahlen des Getreides, das stets nur Weizen ist, wird von den Leuten selbst in den vielen vorhandenen Mühlen besorgt; ferner ein Ajuto (Gehülfe), ein Caporale (Obersteiger), zwei Sorveglianti (Untersteiger). Hieran reihen sich noch die den Betrieb führenden Arbeiter, die wieder in sechs Klassen sich vertheilen, als:

6	Capi di Posti (Aufseher)	à 1 Lire	16 Soldi	pro Schicht,
10	Picconieri (Häuer)	1 -	14 -	- -
8	Rompitori (Brecher) . . .	1 -	13 -	- -
10	Minatori (das Scheiden und Brechen leicht lösbarer Massen besorgend)	1 -	12 -	- -
55	Sappatori (das Scheiden und Brechen leicht lösbarer Massen besorgend)	1 -	10 -	- -
110	Carrettai (Förderer) . . .	1 -	9 -	- -
106	Sommari (Esel mit ihren Treibern) für jede Ladung à 666⅔ Pfd. nach der Marina herabzuführen ½ Paoli = ...	" -	6⅔ -	- -

Diese letzten Ansätze in Betreff der Personalzahl beziehen sich auf 1834, 1839 wurden die letzterwähnten, in sechs Klassen getheilten, zusammen auf 180, die Sommari auf 60 reducirt, obgleich die Förderung um vieles bedeu-

tender war als 1834. Diese und viele andere in der Anlage begriffen gewesene Verbesserungen verdankte man dem äusserst thätigen, sachkundigen frühern Intendente Rafaelo Sivieri, der mit dem jetzigen Grossherzoge von Toskana längere Zeit in Würzburg studirte, sich dort die deutsche Sprache aneignete, und der sich vortrefflich in das ihm später vom Grossherzog anvertraute Amt der Oberleitung der Miniera einzuarbeiten wusste, wobei ich ihm mit meinen Kenntnissen vom Bergbau nach Kräften zu dienen suchte, als ich 1834 in seinem Hause eine vierwöchentliche, so freundliche Aufnahme fand, als sie mir nirgends wieder zu Theil wurde, und die ich nach seinem Wunsche gern verlängert haben würde, hätten mich nicht andere Verhältnisse nach Deutschland zurückgerufen.]

Herr Sivieri wurde später Director der grossherzoglichen Hüttenwerke in Follonica, mit welchem Amte die Oberleitung sämmtlicher Berg- und Hüttenwerke des Grossherzogthums verbunden ist; auch hier wirkte er sehr segensreich im allgemeinen Interesse, als er im März 1839 in der Blüthe seiner Jahre und inmitten der gebrochenen Bahn, die ihm die Förderung seiner grossartigen Pläne und Arbeiten erst erleichtern sollte, starb.

Erst seit den letzten Jahren bemüht man sich, einige Regelmässigkeit in den Abbau der Miniera selbst zu bringen, und hat darin, wenn auch langsame, doch schon beträchtliche Fortschritte seit 1834 gemacht. Früher wurde von Jedem gegraben, wo es ihm gefiel und gut dünkte, und die Aufseher, nur den Zweck im Auge habend, die Arbeiter sich zu Freunden zu halten, willigten in Alles gern ein, was leider auch gegenwärtig noch Gebrauch ist, und bei dem Charakter der Italiener auch fast unvertilgbar sein dürfte.

Wenn man den Betrieb in Sachsen zu sehen gewohnt ist, und von dort hierher versetzt wird, so kann man nicht

leicht in grössere Contraste gerathen; man sieht sich hier in ein solches Netz von Mangelhaftigkeit verstrickt, dass man sich nirgends herauszufinden vermag. So erging es auch dem verst. Geschwornen Dörell, den der Grossherzog vor etwa 10 Jahren aus Freiberg kommen liess, um Verbesserungen am Betrieb der Miniera in Vorschlag zu bringen oder auszuführen. Diesem tüchtigen praktischen Bergmanne stand aber damals noch kein Sivieri zur Seite; der Zustand der Miniera war noch verwilderter als damals, als ich sie zuerst sah; dabei kannte er die Sprache gar nicht, ein ihm beigegebener Dollmetscher war unzureichend, wo es die Uebertragung technischer Ausdrücke galt, deren Sinn diesem fremd war. Die Absichten der Regierung waren daher auf diesem Wege nicht zu erreichen, doch dürfte gegenwärtig wohl ein geeigneterer Zeitpunkt sein, um durch einen tüchtigen auswärtigen Bergmann den Betrieb der Miniera auf eine zweckmässige Weise umgestalten zu lassen.

Ich will es versuchen, die gegenwärtige Art des Abbaues kurz zu schildern. Das Ansetzen der Bohrlöcher geschieht ganz ohne Sachkenntniss, und es scheint, als wenn es gleichgültig sei, ob dieselben werfen oder nicht. Das Bohren geschieht ohne Rücksicht auf das Gestein, gleichviel im dichten Eisenglanz, im Brauneisenstein, Glimmerschiefer, stets dreimännisch mit $3\frac{1}{2}$—4 F. langen, 2—$2\frac{1}{4}$ Z. breiten und 20 Pfd. schweren Bohrern, auf die man mit 40 Pfd. schweren Fäusteln loskeilt, während ein Häuer sitzend den stets schräg gerichteten Bohrer umsetzt, schlagen die beiden andern von zwei Seiten im Takte, und vollbringen in einer Minute zwischen 4 und 5 Schläge. Jedem dieser Schläge begleitet ein allgemein übliches, lautes Krächzen. Auf diese Art erhält man in etwa 6 Stunden ein $2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{2}$ F. tiefes Bohrloch, exclusive der Zeit, die erforderlich ist, um das Gerüste aufzubauen,

von dem aus diese grossartige Arbeit vorgenommen wird, und dessen Herstellung ein jedes Bohrloch von Neuem bedarf. Diese Löcher besetzt man mit 1¼—1½ Pfd. Pulver, legt den Zünder ein und füllt sie locker mit Erde. Nun erfolgt das Signal zum Schiessen; alle Arbiter im weiten Kreise, von mehr als 100 Schritt Durchmesser, entfernen sich weit von ihrer Arbeit, um Schutz zu suchen, kaum sind sie zu derselben zurückgekehrt, so erfolgt dasselbe Signal von einer andern Seite, und so wird die Arbeit, die ohnedies so höchst saumselig betrieben wird, mannigfach unterbrochen. Dass man die Löcher nach Beendigung der Schicht zusammen ansteckt, hat immer noch nicht durchgeführt werden können, da es in der That sehr schwer hält, hier etwas Neues einzurichten, und die Arbeiter gar nicht an Gehorsam gewöhnt sind.

Die Arbeit der 110 Carettai beschränkt sich nur auf das Fördern der Cativanze oder der Berge, die auf die *Halde* gestürzt werden, obgleich sie in ihrer ganzen Masse noch schmelzwürdig sein dürften. Es möchte auffallen, wie 110 Personen mit dieser Förderung nur beschäftigt werden können; wenn man aber die Art der Ausführung betrachtet, so lösen sich diese Zweifel. Die Förderung erfolgt auf Karren, die 4 F. lang, 2¼ F. breit und ¾ F. hoch sind, also 6¾ Kubikfuss fassen; diese ruhen auf 2 Rädern von 5 Fuss Durchmesser und 3 Zoll Felgenbreite, auf der die Nagelkuppen ½ Z. weit vorstehen, mittelst zwei 9—10′ langer, schwacher Stangen, wie sie die Gebüsche der Insel liefern, an deren jedem Ende ein besonderer Arbeiter anfasst, werden sie auf der wenig geneigten Fläche gestossen, und oft mit vieler Mühe, wenn die Wege vom Regen aufgeweicht sind.

Das Aufsammeln des zum Verkauf bestimmten Minerals liegt allein den Sommari (Eseltreibern) ob, die ihre Thiere unbarmherzig beladen, da sie nach dem Gewichte

bezahlt werden; diese Leute laden ganz nach Gutdünken, wo es am bequemsten ist. Ein Esel muss den beschwerlichen Weg mit 600 Pfd. Ladung 4 bis 5 mal den Tag machen, er fördert so an 3000 Pfd. und verdient dafür à ½ Paoli, 2—2½ Paoli à 4½ Sgr., während man, unabgesehen von der Thierquälerei, den Transport bedeutend billiger und einfacher bewirken könnte, da sich Bahnen in jeder Neigung würden bequem anlegen lassen.

Die Erze werden auf einem, dicht an der Küste gelegenen Platze aufgestürzt und mittelst einer, im Meer errichteten Brücke in die Schiffe geladen, was nur bei ruhigem Wetter möglich ist. Die Schiffe müssen im nächsten Hafen von Lungone die günstige Witterung erwarten. Folgt ein günstiger Tag nach lange anhaltend schlechtem Wetter, und kommen 5—6 Schiffe zusammen, die Fracht einnehmen wollen, so kann man sich keinen Begriff von dem hier herrschenden Tumulte machen; alles, jung und alt, gross und klein, wird zu Hülfe genommen, alles trägt auf den Schultern die Erze in die Schiffe, was dadurch noch sehr verzögert wird, als jeder Schiffsführer aus Misstrauen sich das Erz erst vorwiegen lässt, was auf Schnellwaagen, der Eile wegen, so reichlich erfolgt, dass man auf je 10 Centner einen als Ausschlag rechnen dürfte. Diese Art Ladung wird vom Empfänger bezahlt und kommt theuer genug zu stehen, da Jeder die Hand hinhält.

Die Arbeiten in der Miniera beginnen im Sommer um 6, im Winter um 7 Uhr und dauern bis 2 Uhr; eine halbe Stunde wird zum Frühstück verwendet, und eine ganzen Stunde von 12—1 zum Mittagbrod, doch wird die Arbeitszeit nicht sehr genau inne gehalten. Der Caporale erstattet täglich Rapport über die fehlenden Arbeiter, über die Menge der geförderten Erze mit Angabe des Orts, wo sie gewonnen wurden, und füllt damit ein schon

gedrucktes Schema aus, das er dem Compotista nach vollendeter Arbeit des Nachmittags überreicht. Dasselbe ist wie folgt eingerichtet:

Kaiserl. Königl. Eisengrube von Rio auf Elba am 21sten Januar 1840.

Täglicher Rapport.

Nummer der Arbeiterliste.	Fehlende Arbeiter.		Versäumte Arbeitszeit.
61.	Pietro Giordeni		—
22.	G. G. Taddei		—
44.	Luigi Rignoni	Durch andere besetzt.	—
158.	Angel. Biagio	Durch andere besetzt.	—
12.	M. Soldani	Durch andere besetzt.	—
70.	Pietro Mazza	Durch andere besetzt.	—
98.	Luigi Canovero	Durch andere besetzt.	—
111.	Cristino Guelfi	Durch andere besetzt.	—
132.	Rom. Gemelli	Durch andere besetzt.	—
181.	A. F. Sironi	Durch andere besetzt.	—
20.	L. Alessi		$\frac{3}{12}$

Arbeitspunkte.	Gewonnene Erze. Grosse.	Kleine.	Bemerkungen.
Antenna	90	60	Weggethanene Bohrlöcher 8.
Filone	12	60	Verbrauchtes Pulver 7 Pfd.
Gettate dell Filone .	—	27	Fehlende Eseltreiber 3.
Pietamone	10	2	
Trincera dell Pietamone	25	5	
Fabricche	—	43	
Filone di Basso . .	5	30	
Gettate di Fuori . .	—	57	
Sanguinaccio	—	3	
Gettate del Filone .	28	80	
Sotto le gettate del Pietamone di Fuori .	—	4	
	170	361	Somme *).

Grobe und kleine Erze 6 Centi 18⅗ Pesi.

*) Anm. 5 Somme = 3 Pesi. 1 Peso = 666⅔ Pfund. 50 Pesi = 1 Cento = 33333⅓ Pfd.

Der Rechnungsabschluss erfolgt hier mit dem letzten August, und das neue Jahr beginnt mit dem 1sten September.

Wie sehr der reine Ertrag für das Gouvernium im Zunehmen ist, dürfte aus einigen Vergleichen, wie folgt, hervorgehen.

Vom 1sten September 1833 bis dahin 1834 betrugen die Ausgaben:

1) Lohn für die Arbeiter	87169 Liri.
2) Dergl. für die Beamten	18544 -
3) Holzarbeiter, Schmiede etc.	6826 -
4) Holz, Eisen, Pulver 2250 Pfd. à 15 Soldi	5432 -
5) Sommari und kleinere Ausgaben . .	22029 -
in Summa	140000 Liri.

Die Einnahme betrug für 1668 Centi Minerale à Cento 357 Lire 3 Soldi, und Puletta und Ferrino à Cento 229 Lire, in Summa 490000 Liri.

Sonach blieben dem Gouvernium als reiner Ueberschuss 350000 Lire.

Im vorletztverflossenen Jahre hingegen wurden 2271¾ Centi abgesetzt, mit Beibehaltung der Preise von 1834, nur Puletta wurde um 6 L. niediger gestellt.

Der Absatz beschränkt sich, Corsica ausgenommen, nur auf die italienische Küste des Mittelmeers. Der Debit dieser 2271¾ Centi vertheilte sich an folgende Orte:

Kaiserl. Königl. Verwaltung der Eisenerzgrube von Rio auf der Insel Elba.

Nachweisung der zur See verschifften Erze im Rechnungsjahr $\frac{1838}{1839}$.

Abnehmer auf Credit.

Giovanni u. G. Battista Graciosi von Velletri	55½	Centi.
A. Lozano et Comp. von Rom zu Palo .	93½	-
Carlo Perez und Princ. von Satremo . .	24	-
Kaiserl. Königl. Hütte zu Follonica . . .	1054½	-
- - - zu Cecina . . .	100¾	-
Cerbena Garbaglia von Rio	12	-
Macchiatonda	324½	-
Antonio Terraro von Neapel	73¾	-

Verkauf gegen Baarzahlung.

Nach Genua	411¾	-
- Corsica	52½	-
- Neapel	44¾	-
- der Romagna	20¼	-
- Livorno	4	-
Summa	2271¾	Centi.

Die Verschiffung betrug im September 1838	156½	Centi.
October . . .	193¾	-
November . . .	24	-
December . .	96¾	-
Januar 1839 .	158¾	-
Februar . . .	247	-
März	183	-
April . . .	191	-
Mai	318½	-
Juni	392¾	-
Juli	174¾	-
August . . .	185	-
Summa, wie oben,	2271¾	Centi.

Die Grösse dieser verschiedenen Hüttenwerke lässt sich am besten nach vorstehendem Bedarf an Schmelzmaterial berechnen. Follonica und Cecina stehen unter ihnen oben an, und haben in neuester Zeit durch den unersetzlichen Sivieri ungemeinen Aufschwung erhalten. Noch vor vier Jahren brachte man nach Livorno schwedisches und englisches Roheisen zu Markte, was aber aufgehört hat, da man mit den Preisen des gleichen inländischen Produkts nicht mehr concurriren kann; in Follonica sind zwei der grossartigsten Hohöfen in fortwährender Thätigkeit. Der neueste Preiscourant der Produkte von Follonica ist folgender:

Nuovo Tariffa di Vendita dei ferri lavorati, Posta in Vigore ai Magazzini della R. Amministrazione delle fonderie in Maremma. Il primo Genuajo 1840.

	Per. ogni Libre cento.
Ordinaria di ferriera	**16 Liri.**
Modello idem	**18 -**
Vomerali	**20 -**
Sottile di Distendino	**19 -**
Modello idem	**20 -**
Verzella e Quadrellino Cilindrato	**21 -**

Cecina hingegen hat nur einen Hohofen, der das erste Jahr im Gange ist, doch in Hinsicht seiner Grossartigkeit und eleganten Construction in England wie Deutschland wohl kaum seines Gleichen finden dürfte, man denkt ihn 5—6 Jahre im Gange zu erhalten. Er führt nach seinem Gründer, Raffaelo Sivieri, den Namen Raffaello Fonderie. Der Eisenglanz, Brauneisenstein etc. werden hier in Schachtöfen geröstet und später erst zerkleinert; man bringt sie so auf die Gicht, indem man auf je zwei Gewichttheile Mineral 1 Pfd. Kohlen und nur wenig Kalkzuschlag rechnet. Die Kohlen selbs gewinnt man in der

Maremma, die noch voller Waldungen ist, in Meilern, die man aus hartem, meist Eichenholze, von Quercus suber u. a. zusammensetzt; man zahlt für die Somma von 250 bis 300 Pfd. 4 bis 5 Lire. Das Cylindergebläse, mit dem man zu meiner Zeit noch nicht recht zu manipuliren verstand, trieb zu viel Luft in den Ofen, so dass beim Schlackenziehen sich der Raum vor dem Ofen oft mit Funken anfüllte und den Arbeitern durch Versengen Nachtheil zuzog. Die Luft des Gebläses wird in einer über der Gicht angebrachten Schnecke erwärmt, doch wurde, als ich dort war, im März 1840, noch kalt geblasen, da man den Ofen noch nicht für hinlänglich ausgetrocknet hielt.

Auf Elba selbst sind keine Hüttenwerke, da es der Insel theils an Kohlen, die man wohl bequem zuführen könnte, da die Schiffe stets leer einlaufen, mehr aber noch an Wasser fehlt, die Maschinen zu bewegen, und an Anlagen mit Dampfkraft noch lange nicht zu denken ist.

Die Schiffe, die die Eisenerze fortführen, sind meist klein und laden selten über 8 Centi, gewöhnlich 3 bis 4. Die Frachtpreise sind niedrig gestellt, so z. B. zahlt man von Rio nach Follonica pro Cento 60 Lire, was für die zwar nur 18 Miglien betragende Entfernung nicht zu viel ist, wenn man die Zeit in Betracht zieht, die die Schiffer beim Warten auf guten Wind verlieren.

Erklärung der auf dem Plane der Eisengrube zu Rio befindlichen Zahlen.

I. Spianata di Gettate antiche. II. Gettate antiche sul piano delle fabriche. III. Polla d'aqua minerale. IV. Spianate superiori dell' Ornello. V. Cava della Polveriera. VI. Piano dell' Ornello. VII. Fabriche dei Fabri. VIII. Spianata della Cavina del Fazzi. IX. Piano del Fazzi. X. Pan di Zuchero. XI. Gettate antiche. XII. Le Ripebianche. XIII. Cava del Filone. XIV. La Rotanda. XV. Piano della Rotonda ossia della Palazzina. XVI. La Grotta. XVII. Piano della Trincera. XVIII. Le Bette. XIX. Cava della Trincera di Fuori. XX. Cava dell' Antenna. XXI. Gettate dell' Antenna. XXII. Spianata delle Cavacce. XXIII. Gettata vecchia. XXIV. Cava della le Cavacce. XXV. Sanguinaccio alto. XXVI. Sanguinaccio basso. XXVII. Spianata della Croce. XXVIII. Scottiera. XXIX. Sanita. XXX. Ponte del Caricatione.

Gemessene Höhenpunkte über dem Meeres-Spiegel.

Pariser Toisen.

1) 7,403.	10) 37,716.	19) 78,089.	27) 108,567.
2) 7,447.	11) 33,133.	20) 74,268.	28) 103,620.
3) 59,804.	12) 36,462.	21) 90,268.	29) 103,447.
4) 13,671.	13) 36,253.	22) 71,447.	30) 78,611.
5) 27,552.	14) 59,612.	23) 70,805.	31) 87,194.
6) 13,865.	15) 44,477.	24) 75,253.	32) 76,582.
7) 11,776.	16) 55,820.	25) 73,970.	33) 97,820.
8) 37,626.	17) 70,149.	26) 31,746.	34) 74,267.
9) 50,776.	18) 76,059.		

2.

Beschreibung des Salzbergbaus zu Hall in Tyrol.

Von

Herrn M. Kopf,

Königl. Bayerischem Salzbeamten.

Auf dem schönsten Punkte des Ober-Innthals, mit einer malerischen, bis nach Inspruck reichenden Fernsicht über das weite, reiche Thal, wie über einen Garten, steht am linken Ufer des Inn, zwei Stunden von jener Hauptstadt *Tyrols*, die Saline Hall, sowohl wegen des Umfangs, der Schönheit und Industrie ihrer Anlagen, als wegen der Grösse der Fabrikation und des Personals, eines der merkwürdigsten Salzwerke in Europa. Es hat in der Periode seines Glanzes jährlich über 400,000 Zentner reines Salz erzeugt, mehr als 700 ständige Arbeiter ernährt, und vor 70 Jahren durch eine originelle, wissenschaftliche Begründung des Salz-Sudwesens, nach vielen und langen theuern Versuchen, um die Salzwerkskunde überhaupt ein grosses Verdienst sich erworben.

An dieser Saline hat der Unterzeichnete, als Jüngling, zwei der schönsten Jahre seiner salinistischen Praxis verlebt, und dabei die Pflicht gehabt, das in ihrem Besitze stehende benachbarte Steinsalzgebirge und den Bergbau, den sie in ihm auf künstliche Soole treibt, zu studiren; er hat diesen grossen Salzbergbau zu Hall in Tyrol,

so wie er im Jahre 1814 beschaffen war, nicht nur genau kennen gelernt, sondern auch alle möglichen Materialien darüber gesammelt, ohne damals den Gebrauch, zu dem sie dereinst dienen könnten, auch nur im geringsten zu ahnen.

Später hat er die Erfahrung gemacht, dass von dem Salzbergbau überhaupt keine, oder wenigstens eine sehr unrichtige Vorstellung herrschend ist, und dass selbst in den Vorlesungen über Bergbau auf der Berg-Akademie zu Freiberg im Jahre 1816 so gut als keine Notiz von ihm genommen wurde. Und als er endlich eine solche amtliche Stellung erhielt, die ihm erlaubte, sich seinen Materialien und Gedanken über den Tyrolschen Salzbergbau mit ungestörter, ausschliessender Vorliebe in allen Stunden der Musse hinzugeben, gelangte er zu der Ueberzeugung, dass es nur eine Art gäbe, auf die der Salzbergbau überhaupt betrieben werden soll, und dass jede Abweichung von derselben einen unvermeidlichen Steinsalzverlust zur Folge hat, der mehrere hundert Millionen Zentner beträgt. Diese Ueberzeugung und jene Gleichgiltigkeit, mit der der Salzbergbau bisher betrachtet worden ist, bewogen ihn dann, gegenwärtige Abhandlung, so gut er es vermochte, zu bearbeiten und dem Drucke zu übergeben.

Es lässt sich einwenden, dass es heute zu spät sei, den Zustand eines Bergbaus zu beschreiben, so wie er vor zwanzig Jahren existirt hat. Allein, der Leser wird zu bemerken Gelegenheit finden, dass die Anlagen eines Salzbergbaus, in denen die Soole erzeugt wird, mehr als 50 Jahre lang dauern, und dass die Gebäude, mit welchen das Steinsalzgebirge vor mehrern Jahrhunderten aufgeschlossen worden ist, noch zur Stunde activ und unentbehrlich sind. Die Veränderungen, welche sich nach diesen zwanzig Jahren im Salzberge zu Hall ergeben haben,

werden sich daher höchstwahrscheinlich bloss darauf beschränken, dass das eine und andere Soolen-Erzeugungswerk todtgesprochen oder neu angelegt, ein und das andere Feldort aufgelassen oder vorangebracht worden ist. Zuletzt wird dem literarischen Publikum nicht so sehr an diesem Salzberge, als vielmehr an den Grundsätzen, die auf ihn in Anwendung kommen, und auf jeden andern Bergbau bezogen werden können, gelegen sein.

Dass übrigens diese Abhandlung ihre Mängel haben wird, daran ist nicht zu zweifeln. Der Verfasser hat sich auf einem brachliegenden Felde bewegt, und an brauchbarer Literatur so gut als nichts gefunden: es sind seine eigenen Ideen, die er vorlegt, und die grösste Mühe in deren Entwickelung hat wohl darin bestanden, das Misstrauen in sich selbst, welches eine höchst ehrwürdige, vielhundertjährige, jedoch in ganz anderer Weise gegenüber stehende Observanz lange Zeit eingeflösst hat, endlich durch immer gleiche wiederholte Ueberzeugung zu besiegen. Er ist daher auf Zurechtweisungen vollkommen gefasst; er glaubt sogar ein Verdienst dadurch erwerben zu können, indem er vielleicht zu mehrern ähnlichen Beschreibungen, zu immer grösserer Ausbildung der Salzbergbaukunde mittelbare Veranlassung giebt. Sein grösster Lohn aber wird sich immerhin auf die Hoffnung gründen, manchem Berg- und Salinen-Praktikanten, der im Voraus sein Freund ist, die Hauptpunkte, auf die er bei Befahrung eines Salzbergbaues vorzugsweise zu sehen hat, angezeigt, und dadurch das Studium desselben erleichtert zu haben.

Erster Abschnitt.

Natürliche Beschaffenheit der Gegend und ihrer Lagerstätte insbesondere.

Lage des Gruben-Gebäudes.

§. 1. Das Hallthal. In dem Alpengebirgszug, welcher das Ober-Innthal am linken Ufer des Inn begrenzt, liegt eine Stunde nördlich von der Stadt Hall ein nach und nach bis auf eine Viertelstunde sich erweiterndes, anderthalb Stunden langes und bis zur Alpenhöhe äusserst steil ansteigendes Seitenthal, von Südost nach Nordwest streichend, gegen das Ober-Innthal nur auf einer sehr engen Stelle offen, übrigens aber auf allen Seiten von den höchsten Bergen eingeschlossen, unfruchtbar abgeschieden und nur wenige Stunden des Tages von der Sonne erwärmt. Dies ist das sogenannte Hallthal, welches die Lagerstätte des Steinsalzes enthält, aus der die am Ufer des Inn stehenden Salzpfannen der Saline Hall ihre Soole erhalten, und welche nun schon seit mehr als fünfhundert Jahren ihren Segen verbreitet. Von Hall bis zu dem Eingang in das Thal durch die sogenannte Bettelwurfer Schlucht zieht mit bereits beträchtlichem Ansteigen eine wohlunterhaltene Strasse, deren Richtung bald dem Streichen des Thales nach Nordwest immer steiler und steiler folgt, und die fast bis an das Ausgehende desselben, bald zur linken, bald zur rechten Seite des Weissbaches fortsetzt, welcher mit jähem Sturze, grösstentheils durch die ausgeleiteten Grubenwässer gebildet, sich zuletzt in den Innstrom ergiesst, nachdem er die meisten Hallischen Mühlen und Schmieden betrieben hat.

Die vorzüglichsten Berge des Hallthals sind der Vorberg in Südwest, der Bettelwurferkahr, der Lavatscherkahr und das Lavatscherjoch in Nordost, und am Ausge-

henden des Thals das hohe Pfeiserjoch und das Wildangergebirg in Nordwest, deren Zusammenhang einen eiförmig geschlossenen, steil abfallenden Gebirgskessel bildet, in welchem auf der merkwürdigen Höhe von 4428 Fuss über dem Meere das Steinsalzgebirge eingelagert ist. So hoch ist nämlich der Standpunkt des Bergamtsgebäudes, welches unter allen Taggebäuden der Grube das ansehnlichste, so ziemlich den Mittelpunkt des sogenannten Salzberges bildet, dessen Ersteigung von Hall zwei Stunden erfordert. Das Hall-Innthalsche Salzbergwerksrevier ist daher durch diese Beschaffenheit des Hallthales scharf begrenzt und abgeschlossen, und von keiner grossen Verbreitung, indem ausser dem Hallthal in andern benachbarten Seitenthälern bisher noch keine Spur einer fernern Steinsalzniederlage vorgekommen ist.

Die Gebirgsart der Berge ist der bekannte Alpenkalkstein, dessen ausgezeichnete Lagen nach Südwest einschiessen: sie selbst sind grossartig, wie alle Berge des Alpenkalksteins; ihre himmelanstrebende Gestalt zeigt in Vorsprüngen, Spitzen und Kämmen die mannigfaltigsten, zum Theil malerischen Folgen der Zerstörung, durch Verwitterung, Auswaschung und Einsturz von Felsmassen, die in bemoosten Trümmern von der verschiedensten Grösse im Rinnsal des Weissbaches durcheinander liegen. Sie sind am Fusse selten mit Lerchen, meistens am Abhange mit Fichten, in grösserer Höhe aber einzig nur mit der Zwerg- oder Legföhre (Pinus pumilio) bewachsen; die inmitten befindlichen kahlen Wände und Flössen, so wie die Gipfel der Berge, haben nicht selten einen jähen, blattförmigen Abfall, der den Gang der Schneelawinen erleichtert und fast jeden Winter gefährlich macht.

§. 2. Das Isthal. Von diesem Alpenkalkstein unterscheidet sich nicht so sehr durch äussere Kennzeichen, als vielmehr durch sein Lagerungsverhältniss ein anderer

Kalkstein, welcher mitten im Hallthal, bevor man die Höhe des Bergamtsgebäudes erreicht, als ein Gebirgskeil ansteht, und sich unter dem Namen Bergangerwand und Kartelserjöchl bis an den untersten Bergaufschluss der Grube hinaufzieht. Von dieser Höhe bis zum obersten Bergaufschluss steht Schotter, und hierauf ausgelaugter Salzthon zu Tage an, worauf wieder ununterbrochen bis zum nahen Gipfel des Salzberges der nämliche Kalkstein erscheint; von diesem Gipfel aber jenseits gegen das hohe Pfeiserjoch und das Lavatscherjoch wieder abfällt, und am Fusse genannter Berge eine kleine Mulde bildet, die sich in halbbogenförmiger Richtung um den Salzberg mit grossem Gefälle hinabzieht, da, wo die Bergangerwand sich prallig auskeilt, in das Hallthal ausmüdet und den besondern Namen Issthal führt. In diesem Issthal, welches also bloss eine untergeordnete Seitenschlucht im Hallthal bildet, kommt unter der Dammerde ein schwärzlichgrauer, sehr fetter Thon in dünnen Lagen vor, der für die Grube in Ansehung seiner ausschliessenden Brauchbarkeit zur Anlage der Wöhren besonders schätzbar ist. Und endlich sieht man auf einigen Punkten des Hall- und Issthales ein thoniges Kalksteinconglomerat und hin und wieder, vorzüglich deutlich hinter der Bergangerwand, eine Rauchwacke von gelblichgrüner Farbe, mit grossen Blasenräumen anstehen, welche zum Theil mit einer mergelartigen Masse ausgefüllt sind.

§. 3. Aeussere Hindernisse des Grubengebäudes. Von den Sudhäusern der Saline Hall bis zu dem obersten Bergaufschluss beträgt die Ebensohle 30148, und die ihr entsprechende Saigerhöhe 3082 Fuss. Auf dieser Höhe, nahe am Gipfel der Alpen, ringum von nichts als nahen Felswänden eingeschlossen, keine Aussicht, als die Berge und den Himmel über sich, und die steil abfallende Tiefe des Hallthales unter sich, mit küm-

merlicher Vegetation, umgeben von dem Schweigen einer wilden Alpennatur, welches nur von Zeit zu Zeit durch die Erscheinung eines aus- oder einfahrenden Bergmanns und das periodische Auslaufen der Hunde unterbrochen wird, auf dieser so einsamen Höhe fühlt man recht die Würde des Bergbaus, dem die blühende Stadt Hall ihr Entstehen verdankt, und dessen Ausbeute seit dem Anfang seines Betriebes sich bereits auf viele Millionen beläuft *).

Bei dieser hohen Lage des Grubengebäudes ist es begreiflich, dass die Beischaffung aller Bedürfnisse unendlich erschwert sein muss. Denn das Hall- und Issthal liefern bloss Bruchsteine, Fichten, Bau- und Brennholz, Lerchenholz und einiges Buchenwerkholz, alle übrigen Materialien und Werkzeuge, die die Grube nothwendig hat, müssen theils aus dem Lavatscherthal, theils aus dem Gleiersthal, theils von dem Dörfnerjoch, vorzüglich aber aus den Material-Vorräthen der Saline am Ufer des Inn, weit und mühsam beigefahren werden. Ein anderer, aus der Beschaffenheit der Tagreviere entspringender Nachtheil ist manchen Winter der häufige Gang der Schneelawinen, der die Communication mit dem Oberinnthal unterbricht, oder das ganze Personal zwingt, von der Grube abzuziehen. Im letztern Falle ist es eine eigenthümliche Empfindung, wenn bei wachsender Gefahr die Knappschaftsältesten vor der Bergmeisterschaft erscheinen, und im Namen des Personals den Abzug von der Grube beantragen, der dann auch unverzüglich, mit den Rüstigsten auf Schneeraifen voraus, bei den meisten mit Furcht, bei allen in feierlicher Stille, Mann hinter Mann, in dem ausgetretenen Schneepfad durch das Hallthal hinab vollzogen wird.

*) Schon im Jahre 1303 wurde die immer zunehmende Ansiedlung von Salinenarbeitern am Fuss des Inn vom Herzog Otto zu einer Stadt erhoben, mit dem Namen Hall belegt, und derselben ein Wappen mit einem weissen Salzkübel verliehen.

Natürliche Beschaffenheit der Lagerstätte.

§. 4. Das Liegende. Das Steinsalzgebirge von Hall ist, wie gesagt, zuhöchst am Ausgehenden des Hallthals auf dem zusammengreifenden Fuss zwischen dem Vorberg, dem Lavatscherjoch und dem hohen Pfeiserjoch, die Mulde ihres Umkreises ausfüllend, eingelagert; es steht nur allein mit seiner Vorderseite gegen Südost zu Tage an, und ist ohne Zweifel bloss der Ueberrest einer ursprünglich weit mächtiger verbreitet gewesenen Ausfüllung des Hallthals. Der Alpenkalkstein dieser Berge bildet daher das eigentliche Liegende, welches, indem es sich auf drei Seiten weit über den Gipfel des Salzberges hinaus zu hohen Massen erhebt, die Ausdehnung der Lagerstätte in der Länge und Breite auf die anschaulichste Weise begrenzt, und seiner Zeit mit allen Feldörtern der Grube in jeder Teufe des Aufschlusses angefahren werden muss. Bis jetzt ist dieses erst mit einem einzigen Ort, in der Ebensohle des vierten Bergaufschlusses, nämlich mit dem äussersten nordwestlichen Feldort der neuen Holzhamer Schachtricht im Steinberg der Fall gewesen, mit welchem ein trocknes Schottergebirge aus scharfkantigen Bruchstücken von Kalkstein, der ohne Zweifal bereits dem Lavatscherjoch angehört, errichtet wurde. Alle übrigen Oerter, deren weiteste Erstreckung, und zwar nach der Länge des Salzberges, von Morgen gegen Abend, oder vom Max Joseph Stollen Mundloch bis zur Leitnerin Ablasswöhr im Königsberg 1820 Stabel *), und nach der Breite, nämlich von Mittag gegen Mitternacht, oder von

*) Bergstabel oder kurz Stabel ist das altherkommliche Grubenmaass auf dem Salzberg zu Hall, welches von allen Vorstehern der Grube, vom Bergmeister bis zum Hutmann, in Gestalt eines Stabes getragen wird, 44 Wiener Zoll misst und in Halbe, Viertel, Achtel und 32stel abgetheilt ist.

dem Feldort der Finger Schachtricht bis zum Feldort der erwähnten Holzhamer Schachtricht im Steinberg 640 Stabel beträgt, selbst das vom Mundloch des Wasserberger Hauptstollens bis zum Mundloch des Max Joseph Stollens 255 Stabel betragende Grubentiefste stehen noch im Salzgebirge. Jedoch ist der Tagepunkt des äussersten südwestlichen Feldorts nicht mehr weit vom Abhange des sogenannten Thürls in der Kette des Vorberges entfernt; der Tagepunkt des äussersten nordwestlichen Feldorts fällt bereits unter die Wegscheide im Issthal, unfern vom Fuss des hohen Pfeiserjoches, und dem Abfalle des Hallthals nach zu schliessen, dürfte auch das dermalige Grubentiefste dem Liegenden schon ziemlich nahe sein. So viel, um ein beiläufiges Bild von dem Auflagerungsverhältniss und der Mächtigkeit der Lagerstätte zu geben, welche überhaupt die Form eines Stockwerks oder einer kubischen Masse hat, dessen äussere Abdachung dem allgemeinen Abfall des Hallthals conform, das schon gegenwärtig auf einen Fassungsraum von wenigstens 297 Millionen Kubikstabel oder 19000 Millionen Kubikfuss eröffnet ist, und wovon sich die Länge zur Breite ungefähr wie 3 zu 1 verhält.

§. 5. Das Hangende. Der Charakter des Gesteins, welches das Salzgebirge bedeckt, lässt sich theils aus der Beschaffenheit der von Tag bis zum Salzgebirge in acht verschiedenen Saigerteufen unter einander aufgeschlossenen Gebirgsarten, theils aus denjenigen Verhältnissen des Gebirges erkennen, unter welchen im Innern der Grube die Selbstwässer entspringen.

Der oberste Bergaufschluss nämlich ist von Tag 234 Stäbel in ausgelaugtem Thon, 102 Stabel in einem mit Gips- und Thonmitteln abwechselnden Gebirge, und 240 Stabel bis vor Ort in einem sehr klüftigen Kalkstein aufgefahren.

Der 27 Stabel tiefer liegende Hauptstollen des zweiten Bergaufschlusses steht vom Mundloch 69 Stabel lang in ausgelaugtem Thon, worauf das geniessbare Salzgebirge anfängt, und unter dem Stollenort des ersten Bergaufschlusses weg weit gegen Abend eröffnet ist.

Der wieder um 27 Stabel tiefere Hauptstollen des dritten Bergaufschlusses steht vom Mundloch bis zum Salzgebirge 52 Stabel in einem mit Thon vermengten Schotter, und 122 Stabel in ausgelaugtem Salzthon.

Der um 35 Stabel tiefere Hauptstollen des vierten Bergaufschlusses ist vom Mundloch bis zum anstehenden Salzgebirge 77 Stabel in Schotter und 153 Stabel in einem mit Gips- und Thonmitteln abwechselnden Gebirge aufgefahren.

Der ebenfalls um 35 Stabel tiefere Hauptstollen des fünften Bergaufschlusses steht vom Mundloch bis zum Salzgebirge 79 Stabel in Schotter und Thon und 192 Stabel in Gips.

Der Hauptstollen des sechsten Bergaufschlusses, in einer Saigerteufe von 23½ Stabel unter dem vorigen, steht von Tag bis zum Salzgebirge 75 Stabel in Schotter, 36 Stabel in Thon und 511 Stabel in Gips.

Der um 31 Stabel tiefere Hauptstollen des siebenten Bergaufschlusses 138 Stabel in Schotter und Thon, und 648 Stabel in Gips.

Der tiefste Hauptstollen des achten Bergaufschlusses endlich, welcher in einer Saigerteufe von 77 Stabel unter dem vorigen erst im Jahre 1808 angefangen wurde, steht von Tag 138 Stabel in Schotter, worauf ein fester, wenig klüftiger und unter einem Winkel von 34° einschiessender Kalkstein folgt, in dem das Stollenort am Schluss des zweiten Quartals 1814 bereits 113 Stabel vorgerückt war, während das entsprechende, noch 316 Stabel entfernte Gegenort in sehr höflichem Salzgebirge betrieben wurde.

Aus diesen Daten ziehen wir nun folgende Schlüsse:

a) Der Kalkstein, in dem das Ort des höchsten Hauptstollens aufgelassen ist, und der sich bis zum nahen Gipfel des Salzberges hinaufzieht, so wie jener Kalkstein, durch den der tiefste Hauptstollen von Tag bis zum anstehenden Salzgebirge aufgefahren werden musste, und der sich bis zur Wildangerwand hinunter erstreckt, sind eines Alters und Ursprungs, und bilden das ursprünglich zusammengehangene eigentliche Dach oder das Hangende der Lagerstätte.

b) Später hat eine theilweise Zerstörung dieses Hangenden die Gegend vom 2ten bis zum 7ten Bergaufschluss hinunter getroffen, und das dadurch entblösste Steinsalzgebirge muss Jahrhunderte lang den zerstörenden Einflüssen sowohl von aussen als von innen preisgelegen haben, weil der Salzthon vom 1sten bis zum 4ten Bergaufschluss auf mehr als 200 Stabel von Tag in das Innere des Gebirges ausgelaugt ist, und gegen gleiches Schicksal vom 4ten bis zum 7ten Bergaufschluss nur durch die darauf respective vorliegende ungeheure Gipsbank gesichert war.

c) Aus der Gebirgsabnahme endlich, die in dieser Zeitperiode die Tagrevier des 1sten und 2ten Bergaufschlusses erlitten hat, so wie überhaupt aus der Ablösung von dem Lavatscher- und hohen Pfeiserjoch, hat sich die angeschwemmte, mächtige Decke von Schotter erzeugt, welche vom 3ten Bergaufschluss anfangend, den übrigen steilen Abhang des Salzberges hinunter zu äusserst am Tag, und zwar um so mächtiger ansteht, je tiefer die Punkte sind, auf denen die herabgeschwemmte Masse nach und nach Haltung und Ruhe gewinnen konnte.

Ein noch helleres Licht auf die Natur dieses Hangenden werfen die Selbstwässer-Gebäude im Innern der Grube. Jene in der Ebensohle des 2ten Bergaufschlusses sammt der in Kalkstein aufgefahrenen Korelans-Schacht-

richt nehmen das weiteste Feld ein, auf welchem sich ein gräulich- und gelblichweisser, sehr klüftiger Kalkstein von einem eben so klüftigen grauen Gips scheidet. Der Kalkstein bildet nicht selten ein lauteres Gefälle, und die markscheiderischen Bestimmungen seines Verflächens fallen bei jedem Wasserort so verschieden aus, dass das Mittel von 40° wohl nicht als das bleibende Verflächen angenommen werden kann, sondern erst eine Verzeichnung im Aufriss giebt im Durchschnitt ein Fallen von 27—30°. Die saiger unter diesen Wassergebäuden stehende Gebirgs-Revier, in welcher die Selbstwässer des dritten Bergaufschlusses entspringen, ist von geringerer Ausdehnung, jedoch von ganz gleicher Beschaffenheit: grösstentheis Gefälle von Kalkstein auf der Scheidung von krackigem Gips mit bald grössern, bald kleinern Verflächungswinkeln. In der Selbstwasserrevier des vierten Bergaufschlusses endlich ist der Kalkstein verschwunden und die Quellen entspringen bloss auf wenigen Punkten in Gips, der weiter tiefer ganz trocken ist. Sämmtliche Selbstwasserreviere sind ringsum mit Werksanlagen näher und ferner umgeben. Wir glauben daher, obige Schlussfolgerung auf nachstehende Weise fortsetzen zu können.

d) **Der Kalkstein, welcher den Gipfel des Salzberges bedeckt, erstreckt sich durch die drei obersten Bergaufschlüsse auf einige 60 bis 70 Stabel in die Teufe der Lagerstätte; er liegt nicht nur auf, sondern auch in dem Salzgebirge, welches widersinnig lautet, indem er nicht zugleich jüngerer und gleichzeitiger Entstehung sein kann.**

e) **Der Kalkstein des Hangenden, wozu der Gipfel des Salzberges, die Wildangerwand und das Kartelserjöchl gezählt werden, bildet daher keine eigene Formation, sondern es ist ein ungeheures Gefälle, welches durch was immer für eine gewaltsame Veranlassung von den em-**

porragenden Höhen der das Hallthal constituirenden Alpenberge herabgestürzt sein muss.

f) Die Revolution, die dieses grosse Gefälle verursacht hat, muss in die Zeit gefallen sein, wo die Lagerstätte noch nicht ausgebildet, wenigstens in den obern Teufen noch nicht erhärtet war, weil sonst derjenige Theil des Gefälles, in dem die Selbstwässer des Bergbaues entspringen, nicht bis unter die Ebensohle des 3ten Bergaufschlusses hätte durchdringen können.

g) Sein Sturz wäre vielleicht noch tiefer gegangen, wenn das Gefälle nicht Gelegenheit gefunden hätte, sich auf der Abdachung einer wenigstens zum Theil früher ausgebildeten und erhärteten Gipsbank abzulagern, nämlich derjenigen, die sich mitten in der Lagerstätte aus der Ebensohle des 4ten Bergaufschlusses durch alle Selbstwasserreviere bis in die Ebensohle des ersten hinauf erstreckt. Dass aber diese Gipsbank noch zum Theil weich war, beweiset der Umstand, dass in den Selbstwassergebünden des vierten Bergaufschlusses hier und da einige Stücke Kalkstein gefunden wurden, die ganz in Gips eingewachsen waren.

h) Endlich muss die Revolution zu einer Zeit stattgefunden haben, wo das Hallthal noch geschlossen und mit der Steinsalzniederlage ausgefüllt war, weil sonst ein flüssiger oder noch nicht erhärteter Zustand der Lagerstätte nach ihrer dermaligen hohen Lage nicht denkbar wäre, ohne zugleich den Begriff einer totalen Zerstörung derselben durch Abfluss der Solution nothwendig damit verbinden zu müssen.

§. 6. Construction des Steinsalzgebirges. Was nun die Beschaffenheit des Steinsalzgebirges selbst betrifft, so ist dasselbe aus vier vorwaltenden Gebirgsarten zusammengesetzt, nämlich aus Steinsalz, Thon, gemeinem Gips und wasserfreiem Gips. Diese Gebirgsarten haben

ein scheinbares Verflächen von Nordost nach Südwest unter einem Winkel von 20—30°, und wechseln unter den mannigfaltigsten Erscheinungen oryktognostischen Vorkommens in bunter Unordnung und solcher Wiederholung mit einander ab, dass sämmtliche Gebäude, mit Ausnahme der Wasserörter, beständig in ihnen, bald in der einen, bald in der andern, mehr oder weniger aufgefahren und abgeteuft sind. In ihrer Lagerung herrscht nicht die geringste Spur von Schichtung oder flötzweiser Ausscheidung, welche alle tief liegenden Salzgebirge in Deutschland, wenigstens deutlich die sächsischen Soolschächte und die Bohrlöcher zu Schönebeck und im Neckarthal charakterisirt, sondern das ganze ungeheure Salzstockwerk ist das Bild eines durchaus regellos gemengten Niederschlages in einem durchgehends coordinirten und einem solchen quantitativen Verhältniss, dass der Thon die prävalirende, das Steinsalz und den Gips gleichsam einhüllende Hauptmasse der Lagerstätte bildet.

Die vorherrschende Farbe des **Steinsalzes** ist die graue; untergeordnet sind die weisse und rothe, die nach den Graden ihrer Beschaffenheit und Mischung mannigfaltige Schattirungen von graulichweiss, milchweiss, perlgrau, röthlichweiss und fleischroth erzeugen; blaues Steinsalz findet sich nur höchst selten, aber dann auch im schönsten Berlinerblau; honiggelbes in sehr kleinen Partien nicht gar häufig. Ueberhaupt mangeln zu Hall jene hohen Farben und Farbenzeichnungen, welche andere Steinsalzgruben gewöhnlich so reizend machen.

Das Steinsalz lässt sich in vier Arten des äussern Vorkommens unterscheiden: entweder steht es derb in gediegenen Massen oder sogenannten Kernsalzwänden an, oder es befindet sich von der Grösse einer Nuss bis zu der eines Nestes eingesprengt und eingewachsen in Thon, und bildet in diesem Zustande dasjenige bunte, höchst

angenehme Gebirge, welches unter dem Namen Haselgebirge bekannt ist, oder es ist so innig mit Thon gemengt, dass es mit freiem Auge nicht mehr zu erkennen ist (Salzthon), oder endlich, es ist in vollkommenen Würfeln krystallisirt, was indessen äusserst selten der Fall ist, insofern die künstlichen Krystallisationen in den Soolen-Erzeugungswerken nicht hierher gerechnet werden. Das äussere Vorkommen als Salzthon und als Haselgebirge ist bei weitem das vorherrschende, und versetzt das Grubengebäde, nachdem der Gehalt an Steinsalz im Allgemeinen nur zu 35 Procent angenommen wird, in den Rang armer Steinsalzgruben. Kernsalzreviere befinden sich zwar in einem jeden Bergaufschluss, allein ihre Mächtigkeit ist im Verhältniss zur Seltenheit ihres Vorkommens nicht von Belang. Der vorherrschende Bruch des Steinsalzes ist der blättrige, nur selten erscheint fasriges auf gangartigen schmalen Klüften, welche das blättrige durchsetzen. Gediegenes Steinsalz in derben Massen kommt in der Regel rauchgrau, trüb durcscheinend, mit Thon und Sand mehr oder weniger gemengt, und von Gipsadern nach allen Richtungen durchzogen vor; die Stösse der in denselben aufgefahrnen Strecken beschlagen sich in Folge ihrer Auflösung durch die Wetter nach und nach mit einem lockern sandigen Ueberzug, welcher leicht mit rieselndem Geräusch herabfällt, und aus dem der eingewachsene Gips in grössern und kleinern Knauern hervorragt. Ausgezeichnet jedoch ist die Kernsalzrevier im vierten Bergaufschluss, so ziemlich in der Mitte des ganzen Salzlagers, in der Gegend des Rumel- und Feierabendwerkes, über dem Grundner-, Haidenreich- und Gröbner-Werk, theils weil ihre Ausdehnung nach jeder söhligen Richtung mindestens 100 Stabel beträgt, theils aber auch, weil das sogenannte Krystallsalz dieser Reviere vorzüglich rein ist. Seine Farbe ist perlgrau, der Bruch vollkommen blättrig, mit dreifachem

Durchgang der Blätter, und die Durchsichtigkeit nicht selten vollkommen; die Durchgangsflächen sind glänzend von Fettglanz, und die Bruchstücke würflich, die sehr oft mit buntem Farbenspiel wechseln.

Der Thon ist im ersten Fall vom Steinsalz so innig durchdrungen, dass er dadurch in allen Eigenschaften und Anwendungsfähigkeiten dem gemeinen Thon ganz unähnlich wird. Im Salzberg zu Hall lassen sich sehr deutlich zwei Abänderungen unterscheiden, der salzarme Thon und der Thon des Haselgebirges. Jener ist aschgrau, von fester Cohärenz und erhält durch einen grossen Antheil beigemengten Sandes ein mergelartiges Ansehn mit magerer Anfühlung; der Thon des Haselgebirges hingegen ist mehr oder weniger dunkelgraulichschwarz, er fühlt sich fetter an, und hat wegen des butzen- und nesterweise eingesprengten Steinsalzes einen lockern Zusammenhang. In beiden Abänderungen finden sich sehr häufig unvollkommene Kugeln von der Grösse einer Nuss bis zu zwei Fuss im Durchmesser eingewachsen, gleichfalls Thon, aber immer dunkler von Farbe, mehr erhärtet und stets mit einer glänzenden äussern Ablösung versehen. Nicht selten ist der Thon dieser Kugeln leberröthlich- und schwärzlichbraun, immer zeigt er jedoch die Eigenschaft, dass er, wenn die Kugel offen ist, sich sehr leicht in scheibenförmige Stücke absondert, welche auf den Ablösungsflächen mit einem weissen, zarten Salzhäutchen beschlagen sind, und sich feinerdig anfühlen. In gleicher Kugelform findet sich ein grünlichgrauer Sandstein eingewachsen, jedoch so selten, dass er in geognostischer Beziehung verschwindet.

Der gemeine Gips erscheint gewöhnlich schmutzig graulichweiss, nur sparsam hellweiss in Nestern und Adern, die durch die Mittel des schmutzig graulichweissen ziehen, auch röthlichweiss und blass fleischroth. Er hält

auf eine unscheinbare Weise die ganze Thonmasse auf die nämliche Art, wie das Steinsalz, durchdrungen, oder vielmehr er ist ein unzertrennlicher Begleiter des Steinsalzes. Dies beweisen die häufigen Selenitkrystalle, die in der Stammkrystallisation aus der Soole in allen Werks-Anlagen anschliessen, und meistens von schmutzig gelber Farbe, klein und sehr klein, auch lang und nadelförmig, in mannigfaltigen, gewöhnlich sehr schönen Gruppen, alle Hervorragungen, besonders gerne die augezimmerten Sümpfe der Soolenablässe überziehen. Er tritt aber auch, wie das Steinsalz, derb in grossen Massen hervor, und zwar mit eigener Vorliebe immer in der Nachbarschaft gediegener Kernsalzwände, die er in allen Richtungen durchsetzt oder plötzlich mit ihnen abwechselt. In diesem Verhältniss ist unter den bisher aufgeschlossenen Bergen keiner, dessen Stollen und Strecken nicht mehr oder weniger in Gips aufgefahren sind, und um eine beiläufige Vorstellung von der Mächtigkeit seiner Massen zu erhalten, wird nur an die §. 5. berührte Gipsbank erinnert, die aus dem vierten Bergaufschluss bis in die Ebensohle des achten hinunter bereits bis auf eine Teufe von 166 Stabel vor dem Salzstockwerk liegt, und mit dem Hauptstollen des siebenten Bergaufschlusses auf eine Länge von 648 Stabel überfahren worden ist. Dieses merkwürdige, im ganzen Salzlager ohne scheinbaren Zusammenhang und in verschiedenen söhligen und saigern Abständen zerstreute Mit- und Nebeneinandervorkommen von so mächtigen Gips- und Steinsalzbänken deutet auf stattgehabte Mitwirkung chemischer Verwandtschaftskräfte hin, so wie denn schon bei Betrachtung des Hangenden der Gedanke sich aufgedrungen hat, dass die Gipsbank, auf welcher sich der Kalkstein vom Gipfel des Salzberges bis unter die Ebensohle des dritten Bergaufschlusses abgelagert hat, früher ausgeschieden und theilweise erhärtet gewesen sein

musste, als der ihn umgebende Salzthon, der zur Zeit, als das mächtige Gefälle, welches das Hangende bildet, stattfand, wo nicht flüssig, doch wenigstens noch weich gewesen sein muss.

Der wasserfreie Gips *) kommt immer in der Nähe des gemeinen Gipses theils würflich, theils dicht vor, der würfliche von blassviolblauer Farbe nicht gar häufig, der dichte von graulichschwarzer, auch braunlichrother Farbe, derb, gewöhnlich in mächtigen Massen mit grobsplittrigem, fast ebenem Bruch, an den Kanten schwach durchscheinend, und von einer solchen Härte, dass er mit dem Knappeneisen Funken giebt, und von dem gemeinen Bergmann beziehungsweise bloss der Stein genannt wird.

Dem wasserfreien Gips untergeordnet, und in ihm eingewachsen, erscheint häufig, vorzüglich auf der Herrnbau-Schachtricht im Mitterberg und auf den Hauptstollen des Königs-, Kaisers- und Erzherzogberges, Rautenspath **) von dunkelbraunlich-schwarzer Farbe, der in bedeutenden Mitteln und krystallisirt in kleinen und sehr kleinen Rhomboedern, inwendig glänzend von Glasglanz, im Bruche blättrig, mit theils grobkörnig, theils dünnstänglich und strahlig abgesonderten Stücken, die dem Grubenlichte schon von ferne entgegen glänzen, an den Kanten durchscheinend und ebenfalls so hart, dass er mit dem Knappeneisen Funken giebt.

Als Seltenheit haben sich übrigens auch natürliches Glauber- und Bittersalz mit und in der Nähe von

*) Dieser wasserfreie Gips aus dem Salzberg zu Hall enthält nach Klaproths Beiträgen zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper in 500 Theilen seines Gewichts 74 Kochsalz, 137 Gips, 26 milde Kalkerde und 265 sandigen Rückstand.

**) Nach obigen Beiträgen Beiträgen Klaproths enthalten diese Rhomboeder von Bitterspath in 100 Theilen ihres Gewichts 68 kohlensaure Kalkerde, 25½ kohlensaure Talkerde, 1 kohlensaures Eisen, 2 Wasser und 2 beigemengten Thon.

Steinsalz, dann braune Blende und Apatit in Gips auf der Herrnbau-Schachtricht im Mitterberg; endlich in wasserfreiem Gips eingesprengt Schwefelkies auf der Schneeberger Schachtricht im Königsberg und auf dem Ladron-Sinkwerk im Steinberg, dann Rauschgelb auf dem Panzoldischurf im Königsberg gefunden.

§. 7. Das Frischgebirge. Wir haben gesehen, wie das von dem Hangenden entblösste und gegen Morgen zu Tag anstehende Salzgebirge der drei obersten Bergaufschlüsse über 200 Stabel in das Innere des Gebirges theils von den Tagewässern, theils von den im Innern der Grube entspringenden Selbstwässern ausgelaugt worden ist. Eine verhältnissmässig gleiche Auslaugung muss überall im ganzen äussern Umkreis der Lagerstätte unter dem Hangenden, wie auf dem Liegenden, entweder statt gefunden haben, oder noch stattfinden, wo immer süsse Quellen dagewesen sind, oder noch zur Stunde hausen. Dieses ausgelaugte Gebirge nun, welches immer theils das hoffnungslose Ausgehende der Lagerstätte, theils die Gefahr naher Selbstwässer bezeichnet, nennt der Salz-Bergmann zu Hall Frischgebirge. Es steht bereits auf mehrern Feldörtern, obgleich ganz trocken an, hat eine frische graulichschwarze Farbe, keine Spur eines Steinsalzgehalts und eine lockere Cohärenz. Im Uebrigen ist die Kenntniss dieser Gebirgsart noch sehr unvollständig, indem jedes Ort, wo sie erscheint, schnell aufgelassen wird.

Zweiter Abschnitt.
Anlage des Salzbergbaus.

Allgemeine Bemerkungen.

§. 8. **Mögliche Benutzungsarten der Steinsalzgebirge.** Die künstliche Benutzung der Steinsalzgebirge, dieser so reichen, wo sie sind, gewöhnlich auf mehrere Jahrhunderte nachhaltigen Nationalschätze, ist nur auf zweierlei Weise möglich, nämlich in denjenigen Ländern, wo noch das natürliche Steinsalz ausschliessender Handelsartikel ist, mittelst Führung eines regelmässigen Abbaues, und in denjenigen Staaten, wo blos reines Salz genossen wird, mittelst Auflösung zu Soole, die weiter auf reines Salz behandelt wird. Jede dieser beiden Gewinnungsarten ist mit Verlust an Steinsalz verbunden, jedoch ist dieser Verlust bei der künstlichen Soolen-Erzeugung geringer, als bei dem Abbau. Der Grund davon liegt in dem, allen Steinsalzgebirgen, welche bergmännisch betrieben werden können, gemeinsamen Charakter:

1) dass sie ihrer kubischen Masse nach mit einer ausserordentlichen, in ihrer Art einzigen Mächtigkeit, welche die Versicherung alles in Abbau stehenden Gebirges gegen Einsturz ungemein erschwert, abgelagert sind; und
2) dass der Thon, welcher immer die Hauptmasse der Lagerstätte bildet, alles Steinsalz, welches nicht derb in gediegenen Massen ansteht, theils eingesprengt und eingewachsen, theils auf eine noch unscheinbarere Weise so innigst durchdrungen enthält, dass beide auf mechanischem Wege nicht mehr geschieden werden können. Der Abbau aber ist nur auf jene gediegenen Massen anwendbar; der mit ihm verbundene, unvermeidliche Verlust besteht daher

theils in dem vielen stets edlen Gebirge, welches als nöthige Bergfeste ungenossen zurückgelassen werden muss, theils in denjenigen, auch den reichsten Steinsalzgebirgen in vollem Maasse zugetheilten Revieren, die wegen Vorwaltung des Thons in die Klasse untergeordneter Nebennutzung verfallen, oder ganz unbenutzt bleiben. Mit einem so grossen Verluste verträgt sich ächte Grubenwirthschaft nicht, und es ist vorauszusehen, dass in künstlicher Benutzung der Steinsalzgebirge die ausschliessende Anwendung des Abbaues seiner Zeit in dem Maasse verdrängt werden muss, in welchem der Genuss des reinen Salzes über jenen des natürlichen Steinsalzes vorherrschend wird.

Auf eine weitere Betrachtung dieser einfachen, von jedem andern Abbau auf Stockwerken sich wenig unterscheidenden Gewinnungsart lassen wir uns nicht ein, sondern gehen auf den eigentlichen Gegenstand dieser Abhandlung, die Soolenerzeugung, über.

§. 9. Natürliche Soolenerzeugung. Unstreitig wird die Soolenerzeugung auf die einfachste Weise der Natur selbst überlassen, so wie es bei allen Salzquellen der Fall ist, sie mögen freiwillig entspringen oder erbohrt sein. Allein, abgesehen davon, dass es selbst bei tiefliegenden Salzgebirgen äusserst selten ist, die Salzquellen in der erforderlichen Quantität gesättigt zu erhalten, ist dieses Glück am wenigsten bei der hohen, so steil abfallenden Lage des Salzberges im Hallthal vorauszusetzen, weil die Anstauung und Verbreitung der von Tag in das Gebirge eindringenden süssen Wässer zu gering, und die Gelegenheit, sich sehr bald auf dem nächsten Punkt des Bergabhanges als Quellen entbinden zu können, zu leicht ist. Im Hallthal, ungefähr auf der Stelle, wo der zweite Bergaufschluss steht, entsprang eine Salzquelle, die schon

über 500 Jahre *) vor Anlage des Salzbergbaues versotten wurde, übrigens ihren Eigenschaften nach unbekannt ist, wahrscheinlich aber sehr mächtig und arm war, weil dazumal alle Quellen des Salzberges dem ihrer Entbindung günstigsten Zuge nach der nahen südöstlichen Tagrevier ausschliessend gefolgt sind. Dies beweiset der bei weitem grösste Theil der Lagerstätte, der zum Erstaunen binnen mehrern Jahrtausenden so unversehrt geblieben ist, und die für diese Zeit verhältnissmässig unbedeutende Zerstörung durch Auslaugung des Salzgebirges, welche in der Saigerteufe zwischen dem 1sten und 2ten Bergaufschluss auf 200 Stabel von Tag in das Innere des Gebirges oben nachgewiesen wurde, und wobei die Quellen im Salzberge sicher den Hauptantheil genommen haben.

§. 10. Künstliche Soolen-Erzeugung. Die künstliche Soolenerzeugung kann entweder unmittelbar im eigenen Körper des Salzgebirges, oder mittelbar in Verbindung mit dem Abbau dadurch geschehen, dass das in Stücken gewonnene Steinsalz theils in der Grube auf hölzernen Kösten oder in Reserven aufgelöst, theils ausser der Grube zur Veredlung geringlöthiger Quellsoolen verwendet wird. Im Betreff der letztern Art kommt zu bemerken, dass sich alles arme Steinsalzgebirge zu einer Auflösung in geschlossenen kleinern Räumen aus dem

*) Schon im Jahre 720 hat der Stifter des Klosters Benedicktbayern, genannt Landfried, diesem Kloster eine bestimmte Nutzniessung von der Saline im Hallthal (Salinae quaedam Hallae in inferiori vallae parte), und ebenso im Jahre 1226 Graf Albert von Tyrol dem Kloster Neuburg zwölf, und im Jahre 1232 der Komende zu Langenmoos ebenfalls zwölf Fuder Salz aus seiner Saline zu Tauer verliehen. Im Jahre 1252 hat Friedrich von Wangen dem Stifte Wiltau den halben Zehend der Saline zu Tauer vermacht, und vier Jahre später versprach Graf Gebhard von Hirschberg dem deutschen Hause zu Botzen jährliche zwölf Fuder Salz.

Grunde nicht eignet, weil dessen vorwaltender Bestandtheil, der Thon, indem er sich nicht ausscheiden kann, eine allseitige Einwirkung des Wassers wegen baldiger Verlegung und Verschlammung verhindert; sie ist daher wieder nur auf gediegenes Steinsalz und überhaupt wegen der Weitläuftigkeit und der grossen Kosten des Verfahrens nur aushilfsweise auf solche Kernsalzreviere anwendbar, die wegen häufiger Durchzogenheit mit klüftigem Gips ohne beständige Gefahr des Ausschneidens und Durchbruchs nicht mit Wasser angelassen werden können.

Die künstliche Soolenerzeugung unmittelbar im eigenen Körper des Salzgebirges unterscheidet sich von der natürlichen blos dadurch, dass die erzeugte Soole immer gesättiget ist, und die in der Lagerstätte entspringenden Quellen theils durch zweckmässige Fassung und Ausleitung unschädlich gemacht, theils gezwungen werden, auf das Salzgebirge nur unter solchen Verhältnissen der Quantität, der Zeit und des Raums einzuwirken, als gemäss der besondern Beschaffenheit der Lagerstätte nothwendig ist, um sie möglichst vollständig zu Genuss zu bringen. Das Bestreben hierbei wird durch folgende zwei Gesetze, die die Natur in der freien Auflösung der Steinsalzgebirge beobachtet, auf das Wesentlichste unterstützt.

1) Die Auflösung findet nämlich auf der Sohle eines mit Wasser angufüllten Raumes im Salzgebirge gar nicht, an dessen Wänden verhältnissmässig wenig, an der Decke aber vor allen am meisten und in dem Maasse statt, als durch unbeschränktes Zugrundesinken aller unauflöslichen Bestandtheile einem nachgezogenen Wasserspiegel immer eine frische Auflösungsfläche des Gebirges entgegensteht.

2) Die ausgeschiedenen Bestandtheile, meistens Thon, nehmen auf der Sohle im Zustande der Auslaugung einen grössern Raum ein, als sie früher an der

Decke im Zustande der Gesteinsfestigkeit eingenommen haben; die Sohle wird daher, wenn der Ueberfluss ausgelaugter Berge von Zeit zu Zeit weggeschafft wird, nach und nach in eben dem Verhältniss über sich ansteigen, in welchem die Decke unter sich abnimmt.

Auf diese beiden Gesetze gründet es sich, dass das Salzgebirge seinem gefährlichsten Feinde, dem süssen Wasser, auf lange Zeit und ohne alle mögliche directe Dazwischenkunft sicher und unbekümmert überlassen werden kann; ferner, dass das reichste wie das ärmste Gebirge zu Genuss kommt, und die Natur, die dieses freiwillig und höchst einfach bewirkt, nur gehöriger Unterstütung bedarf, auf dass ohne den geringsten Bergversatz das ganze Salzstockwerk in einen vollendeten Zustand der Auslaugung mit aller Planmässigkeit verwandelt werde.

§. 11. Begriff des Salzbergbaues. Der Salzberg bei Hall, im Ganzen zu arm, um anders benutzt werden zu können, wird auf künstliche Soolenerzeugung ausschliessend betrieben. Sie geschieht im Allgemeinen dadurch:

1) Dass die Lagerstätte auf den vortheilhaftesten Punkten ihrer Teufe mehrmalen unter einander durch ein System von Stollen und Strecken aufgeschlossen wird, wobei jede Abtheilung zwischen je zwei und zwei Aufschlussebenen ein Berg, und die Saigerteufe jedes Berges die Bergdicke genannt wird.
2) Dass aus der Ebensohle eines jeden Berges auf bestimmten und so vielen Punkten, als die Nachhaltigkeit der Soolenerzeugung erfordert, süsses Wasser bis in die Ebensohle des nächst tiefern Bergaufschlusses geleitet, in künstlich vorgerichteten Räumen bis an die Decke des Salzgebirges gezogen und leise bewegt, in spülender Berührung mit derselben

so lange erhalten wird, bis es zu gesättigter Soole verwandelt ist, worauf diese abgelassen und nach einigen Vorarbeiten neuerdings süsses Wasser eingeleitet, überhaupt dieser Prozess so oft wiederholt wird, bis die ganze Dicke des Berges in der Richtung von unten nach oben mittelst langsamer Abätzung aufgelöst ist. Diese Räume, in denen sich das Wasser zur Soole vergütet, heissen zu Hall Soolen-Erzeugungswerke oder kurz Werke; ihren Boden nennt der dortige Bergmann die Sohle, ihre Decke den Himmel, ihre Seitenwände die Ulmen, und ihre Auflösung die Versiedung. Der Inbegriff nun von allen diesen zu einem zusammenhängenden weitläufigen Grubenbau sich vereinigenden Anlagen und ihrem Betriebe, wodurch theils das Gebirge in den einzelnen Bergen ebensöhlig aufgeschlossen, theils unter sich durch sämmtliche Berge saiger und tonlägig in Verbindung gesetzt, theils endlich die Soole selbst erzeugt wird, dieser Inbegriff ist es, was vorzugsweise unter Salzbergbau verstanden wird, dessen Lehre einen von jedem andern Grubenbau auf Gängen und Flötzen ausgezeichnet verschiedenen, selbstständigen Zweig der Bergbaukunde bildet, und bisher noch äusserst wenig wissenschaftlich bearbeitet worden ist.

§. 12. Erforderliche Eigenschaften der Steinsalzgebirge. Aus dem grossen Umfang, zu dem sich die Soolen-Erzeugungswerke nach und nach erweitern, aus dem Druck, den die in ihnen enthaltene Soolenmasse ausüben muss, endlich aus der bei dem Salzbergbau gewöhnlichen ungeheuern Ausförderung von Flüssigkeiten, die z. B. in Hall nur allein an süssen Quellen jährlich gegen 44 Millionen Kubikfuss beträgt, folgt, dass die Möglichkeit dieses Bergbaus von der natürlichen Beschaffenheit der Lagerstätte wesentlich in zwei Rücksich-

ten abhängt, und diese sind: der äussere Abfall des Gebirges und die Frequenz der Gesteins-Scheidungen im Innern desselben.

Der Salzbergbau kann nämlich nur auf einer solchen Lagerstätte betrieben werden, deren äusserer Abfall so gross ist, dass die ganze Teufe ihrer Mächtigkeit mit Stollen unterfahren werden kann. Ein Aufschluss durch Tageschächte würde die unvermeidlichen süssen Quellen der obern Teufen bis in das Tiefste der Grube verbreiten, und dadurch alle Anlagen und Operationen theils unmöglich, theils höchst unsicher machen. Mag die Kunst in Abteufung und Gewältigung noch so grosse Bürgschaft leisten, in welchen Zustand würde unser Grubengebäude versetzt werden, wenn die Ausförderung seiner Selbstwässer auch nur 24 Stunden lang unterbrochen, oder wenn ihre Menge durch plötzliche, unvorherzusehende Unglücke in dem Maasse vermehrt würde, dass sie bei unzureichenden Förderungsmitteln sich selbst überlassen werden müssten!

Was aber die Frequenz der Gesteins-Scheidungen betrifft, so ist begreiflich, dass jedes Soolen-Erzeugungswerk, welches auf oder in der Nähe von solchen Scheidungen steht, früh oder spät verloren ist, oder vielmehr gar nicht angelegt werden kann, indem es sich denselben nachziehen, und entweder in andere Werke schneiden, oder auf Strecken mit der enthaltenden Soolenmasse schreckbar ausbrechen würde. Der Salzbergbau erfordert also ein Gebirge, wo alles unauflösliche Gestein entweder im kleinern Verhältniss eingewachsen, oder aber in grossen Massen, denen durch Combination ihrer Lagerungsverhältnisse ausgewichen werden kann, isolirt ist; er schliesst für die Möglichkeit seiner Anwendung jedes Vorkommen in Flötzen und Gängen aus, und bedingt eben jenes stockwerksartige grosse Massen-Verhältniss, in dem die Lagerstätten des Steinsalzes gewöhnlich erscheinen.

§. 18. Verlust an Steinsalz. Das, was bei dem Salzbergbau in staatswirthschaftlicher Hinsicht die allergrösste Aufmerksamkeit verdient, ist der Verlust an Steinsalz, welcher unvermeidlich und vermeidlich, je nachdem der Bergbau angelegt wird, mit ihm verbunden ist, und um es offen zu sagen, wenigstens den dritten Theil, vielleicht die Hälfte der ganzen Lagerstätte betragen kann. Dieser Steinsalzverlust lässt sich in den natürlichen und in den künstlichen unterscheiden. Der natürliche bezieht sich theils auf ganze Reviere, die wegen der Nähe von Selbstwassergebäuden, und aus Furcht, neue Quellen zu überfahren, billig ganz unbenutzt gelassen werden; theils auf denjenigen Salzgehalt, welcher in der ganzen Masse des versottenen Gebirges verborgen liegt. In letzterer Hinsicht ist noch keine Rede von den Gefällen, welche in Folge fehlerhaften Betriebes hereinstürzen, sondern von jenem unscheinbaren Salzgehalt, mit dem das versottene Gebirge durchdrungen wird, ohne dass die grösste Vorsicht im Stande wäre, es zu verhindern. Wenn nämlich die Soole eines Werks abgelassen ist, und bald darauf das Werk selbst befahren wird, so findet sich die Werksohle von dem Thon, welcher sich während der Auflösung des Gebirges vom Himmel scheidet und zu Grunde sinkt, um so mehr erhöht, je ärmer das Salzgebirge ist, in dem das Werk steht. Diesen ausgelaugten Thon nennt der Salzbergmann das versottene Gebirge; es ist gewöhnlich von frischerm Ansehen und dunklerer Farbe, als das feste Gestein, von lockerem Zusammenhang, dabei aber doch so compact, dass sich ohne alle Gefahr das ganze Werk befahren lässt, sobald es vollständig abgelaufen und gehörig abgetrocknet ist. Er scheint ferner im ersten Augenblick taub zu sein; bei näherer Beleuchtung aber erkennt man eine völlige Durchdrungenheit von den feinsten Krystallen reinen Salzes, unter welchen sich ein-

zelne grössere und kleinere unaufgelöste Brocken und Trümmer des Steinsalzgebirges und einzelne Nester derben Steinsalzes von der Grösse einer Nuss und darüber häufig eingestreut und gemengt befinden. Diese Nester und Trümmer haben im langsamen Verlauf der Soolenvergütung zu früh ihren Zusammenhang mit dem Himmel verloren; jene feineren Krystalle aber gründen sich auf die Imprägnation des versottenen Gebirges mit Soole, welche nach geendigter Ablassung des Werkes hängen bleibt, und nach und nach anschiesst.

Denkt man sich nun das versottene Gebirge eines durch die ganze Bergdicke bereits aufgesottenen Werkes im saigern Durchschnitt, so zeigt sich dasselbe in Schichten von verschiedener Höhe, deren jede das Resultat einer Soolenvergütung ist, und jede den beschriebenen Salzgehalt in einem andern Verhältniss und Maass enthalten kann. Wenn dieser Salzgehalt in demselben versottenen Gebirge auch nur eines Werkes schon bedeutend ist, mit welchem Auge lässt sich auf die Grösse desselben schliessen, wenn man sich die ganze Lagerstätte als versotten denkt! Und dieser Verlust, so unvermeidlich er ist, so wenig ist er fähig, nachgenossen zu werden. Denn das versottene Gebirge, obgleich es durch eigene Schwere mit der Zeit immer fester wird, je höher es anwächst, steht nicht, und wenn ein Werk unter alten Werken aufgesotten wird, so kommt ein Zeitpunkt, wo die alten Werksohlen, so weit sie entblösst sind, niederbrechen; zum Beweis, dass an eine wiederholte Anwässerung im eigenen Körper desjenigen versottenen Gecirges, welches für ewig in der Grube liegen bleibt, nicht gedacht werden kann.

Hingegen der künstliche Steinsalzverlust ist immer die Folge von Missgriffen entweder in der Anlage oder im Betrieb, die vermieden werden können. Auf welche Art er durch Fehler des Betriebes veranlasst wird, werden

wir später an seinem Ort zu betrachten Gelegenheit haben; durch eine fehlerhafte Anlage aber entsteht er immer nur auf dreifache Weise insofern, als entweder unter oder über, oder endlich zwischen den Soolen-Erzeugungswerken nicht alles Gebirge vollständig zu Genuss kommt, weil es einer Behandlung auf künstliche Soole entweder unfähig oder unwürdig ist. Der erste Fall tritt ein, wenn nach Tafel XIV. Litt. A. B. C. D. die Anlage eines Werkes nicht bis in die Ebensohle des darunter liegenden Bergaufschlusses niedergebracht, oder das Werk nicht aus dieser Ebensohle aufzusieden angefangen wird. Alsdann verbleibt, weil nur Himmel und Ulmen sich versieden, zwischen der Werksohle und der Ebensohle des darunter liegenden Bergaufschlusses J. J. ein Stück Gebirge unversotten, welches die verlassene Bodendicke des Werkes genannt wird, und meistens für immer ganz unbeachtet bleibt, weil dessen gelegentlicher Nachgenuss durch ein daneben liegendes Werk mittelst Ausdehnung der angrenzenden Ulme, oder durch ein darunter liegendes Werk mittelst Aufsiedung aus einer Bergdicke in die andere mit dem Einsturze der alten Werksohle, und im letztern Falle noch überdies mit grossen Kosten verbunden ist. An solchen Bodendicken liegt im Salzberg zu Hall ein unberechenbarer Reichthum an Steinsalz vergraben, weil in der Vorzeit selten ein Werk über 22 Stabel tief angelegt worden ist, mithin unter der ganzen aufgelassenen ältern Grubenrevier eine Bodendicke von 20—50 Fuss Mächtigkeit ansteht.

Der zweite Fall des künstlichen Steinsalzverlustes entsteht alsdann, wenn nach Tafel XIV. Litt. C. die Versudhöhe über dem Werk nicht vollständig genossen werden kann, weil ein Theil derselben wegen der darüber hinziehenden Stollen und Strecken II. II. oder wegen darüber stehender anderer Gebäude als nöthige Bergfeste unge-

schwächt zurückgelassen werden muss. Die beständige Richtung nämlich, welche die Versiedung vertikal von unten nach oben verfolgt, lässt auf eine bleibende Art keine Unterstützung des Werkhimmels zu; dieser, je nach der Grösse der Werke mit einer Fläche von ein und mehrern hunderttausend Quadratfuss frei nieder schwebende Himmel wird daher blos durch die zusammenhaltende Festigkeit des Gesteins oder durch sich selbst getragen, welches in dem milden Salzgebirge und bei dem Drucke, mit dem eine solche Fläche abwärts wirkt, um so mehr Vorsicht erheischt, je häufiger die Erfahrung vorliegt, dass die Werkshimmel in sich wirklich zerfallen sind. Dieses Unglück mag nun eintreten oder nicht, so ist es zur Sicherheit unerlässlich, dass von der Versudhöhe aller der Werke, durch welche darüberliegende Gebäude in Gefahr gerathen können, nach Beschaffenheit der Umstände vier, sechs und mehrere Stabel unversotten stehen bleiben. Wenn die bedrohten Gebäude Soolen-Ablässe von Werken der nächsthöhern Bergdicke sind, so können die darunter belassenen Bergfesten nach Auflassung dieser Werke nachträglich zugut gebracht werden; alle Bergfesten unter Stollen und Strecken aber sind verloren, weil diese Gebäude bei dem Salzbergbau erst zu einer Zeit auflässig werden, wo die Bergfesten längst vergessen, oder die Werke, über denen sie sich befinden, ganz unbrauchbar und unzugänglich geworden sind. Dass dieser Verlust an Bergfesten im Salzberg zu Hall mehr als hundert Millionen Kubikfuss beträgt, und unter gleichen Verhältnissen in jedem andern Salzbergbau ebenfalls betragen muss, wird in der Folge ausführlicher dargethan werden.

Der dritte Fall des künstlichen Steinsalzverlustes endlich, wenn das Gebirge z w i s c h e n den Werken nicht vollständig benutzt werden kann, ist der wichtigste, weil dieser Verlust am grössten ist und sich durch die ganze

Bergdicke erstreckt, während er bei dem ersten und zweiten Falle nur an der obern und untern Grenze der Versudhöhe haftet. Wenn nämlich zwei oder mehrere Werke so nahe beisammen stehen, dass in dem inzwischen anstehenden Gebirgsmittel nur noch ein Werk Platz hat, so heissen diese Mittel deswegen **Mitterkeile**, weil sich ihre Mächtigkeit von unten nach oben in dem Maasse keilartig verjüngt, in welchem sich der bereits versottene Raum der anliegenden Werke nach und nach erweitert. Denn nachdem die Auflösung im eigenen Körper zwar immer grösstentheils am Himmel, dabei aber bis auf einen gewissen Grad theils freiwillig, theils durch künstliche Nachhülfe auch im Umkreise der Ulmen stattfindet, so erhält dadurch das versottene Gebirge eines jeden Werkes die Gestalt eines umgestürzten, abgestumpften Kegels, woraus die Nothwendigkeit der entgegengesetzten Form für die Mitterkeile von selbst folgt. Wenn nun diese Mitterkeile zwar mächtig, aber unzugänglich, oder wie auf Tafel XIV. zwischen den Werken A. B. C. D und E. so schwach sind, dass sich darauf die stets gleichen Kosten einer neuen Werkanlage nicht mehr lohnen, so gehen sie unbenutzt von einer Generation auf die andere über, ein Verlust, dessen ausserordentliche Grösse danach zu bemessen ist, indem wir sagen und später gleichfalls beweisen, dass unter gewissen Anlagsverhältnissen jedes Salzbergbaus zwischen allen Werken ohne Ausnahme ein unbenutzbarer Mitterkeil unausweichlich übrig bleiben muss.

§. 14. **Grösse der Soolen-Erzeugungs-Anlage.** Salinen sind bekanntlich an ihren Fabrikationsetat so strenge gebunden, dass im Salzhandel nothwendig Verlegenheiten entstehen müssen, wenn der Empfang des etatsmässigen Soolenquantums auf ein oder mehrere Jahre unterbrochen würde. Und wie leicht sind solche Unter-

brechungen bei dem Salzbergbau möglich, der so mannigfaltigen, ganz eigenthümlichen Gefahren und Hindernissen ausgesetzt ist! Auf der andern Seite ist zu bedenken, dass in Ermangelung von Tageschächten der ganze Aufschluss des Gebirges offen erhalten werden muss, bis das Ausgehende der Lagerstätte erreicht ist, und dass *also* jeder Salzbergbau von höherem Alter hinsichtlich der Menge und Länge seiner Aufschlussgebäude sich an die weitläuftigsten Gruben reiht.

Eine höchst wichtige Rücksicht bei der Anlage des Salzbergbaus ist daher darauf zu nehmen, dass die Grösse, zu welcher sich die Soolen-Erzeugungsanlage ausdehnt, weder über, noch unter demjenigen Maasse sei, welches nothwendig ist, um das herrschende Soolenbedürfniss der Saline, zu der der Bergbau gehört, auf eine nachhaltige Weise zu erzeugen. Es ist hierbei der bereits versottene und aufgelassene Theil der Grube von der in Betrieb stehenden Soolen-Erzeugungsanlage, um die es sich hier handelt, wohl zu unterscheiden. Letztere ist zu klein, so lange sie nicht sowohl von der Saline, als von sich selbst, unabhängig ist, das heisst, nicht die Mittel in sich vereinigt, um obiges Soolenbedürfniss in jeder verlangten Grösse bestreiten zu können, auch wenn unvorhergesehene, plötzlich eintretende Unglücke einzelne Werke, selbst ganze Betriebsreviere unbrauchbar machen sollten. Dagegen ist sie zu gross, sobald sie mehr Werke, oder einen grössern Aufschluss des Gebirges, als zu dieser Nachhaltigkeit des Betriebes erfordert wird, in sich begreift.

Die nöthige Grösse der Soolen-Erzeugungsanlage bestimmt sich nun

1) nach der Anzahl derjenigen Werke, die zur Erzeugung des jährlichen Soolen-Bedürfnisses der Saline nach einem etatsmässigen Durchschnitt unumgänglich erfordert werden;

2) nach der Soolen-Erzeugungsreserve, um allenfallsige Anforderungen der Saline über den Etat befriedigen, die versottenen oder verunglückten Werke ergänzen, und in Zeiten plötzlicher Noth zur Hülfe sein zu können;
3) nach dem Maasse, in welchem sich die Soolen-Erzeugungswerke anschliessen, oder in der Grube zerstreut sind; endlich
4) nach dem Verhältniss des Gebirgsaufschlusses in das Feld und in die Teufe.

Erzeugung des etatsmässigen Soolenquantums. Nachdem das jährliche Soolenbedürfniss der Saline im etatsmässigen Durchschnitt bekannt ist, so ist zur Bestimmung, wie viele Werke zu dessen Erzeugung erforderlich sind, blos zu wissen nothwendig, welches Quantum gesättigter Soole jedes Werk jährlich zu liefern im Stande ist. Dieses Erträgniss richtet sich theils nach der Grösse, theils nach der Umtriebszeit der Werke; je grösser die Werke und je kürzer ihre Umtriebszeit, desto kleiner ihre nöthige Anzahl. Grösse und Umtriebszeit der Werke sind indessen im ganzen Bereich eines Salzbergbaues so verschieden, dass kein Werk dem andern gleicht. Denn fast jede Werksohle steht in Absicht auf die Bergdicke, in der sie aufgesotten wird, in einem andern Niveau, je nachdem das Werk alt ist und schwunghaft betrieben wurde; seine Grösse aber steht mit diesem Niveau im geraden Verhältniss, und je höher die Werksohle liegt, desto grösser ist der Umkreis längs der Ulmen. Was die Umtriebszeit betrifft, so besteht dieselbe aus der Summe der Zeiten, welche die Füllung des Werks mit süssem Wasser, die Vergütung zu Soole, deren Ablassung, die Säuberung des Werks von ausgelaugten Bergen und endlich seine allenfalls nöthige Reparatur erfordern. Je grösser das Werk ist, desto länger dauert seine

Füllung und Leerung; die Zeit der Vergütung und Säuberung aber hängt von dem so mannigfaltigen Reichthum des Gebirges, in dem das Werk steht, und die Dauer und Frequenz seiner Reparaturen von der Zweckmässigkeit ab, mit der der ganze Bergbau angelegt und betrieben wird.

Es muss daher aus der absoluten Grösse und Umtriebszeit aller Werke die mittlere Durchschnittszahl gesucht, und daraus das relative Erträgniss des Werks für ein Jahr berechnet werden; alsdann bezeichnet der Quotient, der herauskommt, wenn dieses Erträgniss in das jährliche Soolenbedürfniss der Saline getheilt wird, die Anzahl der Werke, welche zur Erzeugung desselben unausgesetzt in Betrieb stehen müssen. Wenn zum Beispiel das jährliche Soolenbedürfniss zwei Millionen Kubikfuss, die mittlere absolute Grösse eines Werks zweihunderttausend Kubikfuss, und die mittlere Umtriebszeit 52 Wochen beträgt, so ist für diesen Fall die absolute Grösse zugleich das relative Erträgniss eines Werks auf ein Jahr, und die zur Erzeugung der zwei Millionen Kubikf. Soole erforderliche Anzahl der Werke ist = 10. Dauert bei dem nämlichen Soolenbedürfniss und bei gleicher mittlerer, absoluter Grösse der Werke ihre Umtriebszeit 40 Wochen, so ist die relative Erträgniss eines Werks $= \frac{52 . 200000}{40}$ = 260000 Kubikfuss, und die erforderliche Anzahl der Werke ist $= \frac{2000000}{260000} = 8$. Dauert endlich die Umtriebszeit über ein Jahr, z. B. 70 Wochen, so ist die relative Erträgniss eines Werks = 148571 Kubikf. und die erforderliche Anzahl der Werke = 14. Ueberhaupt ergänzen sich die jährlichen relativen Erträgnisse der Werke wechselseitig ein Jahr in das andere, sobald die Umtriebszeit mehr oder weniger als 52 Wochen beträgt.

Soolen-Erzeugungsreserve. Die Reserve eines Salzbergbaues hat den Zweck, alle unglücklichen Ereignisse in der Grube für die Nachhaltigkeit der Soolen-Erzeugung unschädlich zu machen, woraus die unbedingte Nothwendigkeit ihres Daseins von selbst folgt. Um daher alle einzelnen kleinern Fälle ihres Bedarfs zu subsummiren, beziehen wir sie auf die, am meisten ins Grosse wirkende Gefahr, vor der kein Salzbergmann sicher ist, und die den Stand des Soolen-Erzeugungsvermögens plötzlich und auffallend verändern kann, nämlich auf die Gefahr der Selbstwässer. Es fragt sich daher, zu welchem Grad diese Gefahr angenommen werden soll, um in der Anlage der Reserve weder zu viel noch zu wenig zu thun. Der sicherste Maassstab hierzu liegt wohl in der Annahme einer solchen Grösse derselben, dass obige Werke, deren Anzahl zur Erzeugung des jährlichen Soolenbedürfnisses unausgesetzt in Vergütung stehen muss, sämmtlich unbrauchbar werden, und dass selbst die Soolenmasse, die sie zufällig enthalten, zu Verlust geht. Weiter sollen die Folgen eines Selbstwasser-Einbruchs nicht um sich greifen können, weil vorläufig angenommen wird, dass die Reserve nur da ihren Standpunkt habe, wo sie von der Gefahr entweder gar nicht, oder nur zum Theil erreicht werden kann. Alle übrigen Hindernisse des Salzbergbaus treffen blos einzelne Werke und verursachen meistentheils nur eine periodische Sistirung ihres Betriebes.

Für den gegebenen Fall muss daher die Reserve bestehen:

a) aus eben so viel betriebsfähigen Werken, als der Voraussetzung nach zu Grunde gegangen sind, und

b) aus einem Vorrath gesättigter Soole, dessen Grösse sich zwar im Allgemeinen nach der Umtriebszeit der Werke richtet, jedoch am angemessensten einem zweijährigen Soolenbedürfnisse entsprechend gemacht wird, indem man

nicht wissen kann, was für neue Hindernisse in Aufsiedung der Reservewerke abermals eintreten. Die Werke, die diesen Soolenvorrath enthalten, heissen zu Hall Soolen-Einschlagwerke und müssen, um keinen besondern Aufschluss des Gebirges zu erfordern, aus der Zahl alter aufgelassener Werke gewählt werden, so wie sie sich vermöge ihrer Grösse, ihres baulichen Zustandes und ihrer sichern und nahen Lage am Tage am besten hierzu eignen. Die Einschlagwerke sind die grossen Reservoirs eines Salzbergbaus, durch welche die Soolen-Abgabe zur Saline ausschliessend geschieht, und in denen sich die abliegende Soole läutert, und von beigemengtem Thon und ausgeschiedenen Gipstheilen reinigt; ihre nöthige Anzahl aber kann nicht voraus bestimmt werden, weil sie verschieden gross und bald auf einfache, bald doppelte Werkhöhe gesäubert sind.

Wenn daher z. B. das jährliche Soolenbedürfniss der Saline = 2000000 Kubikf., die zu ihrer Erzeugung nöthige Anzahl von Werken = 10, und der mittlere Fassungsraum eines Einschlagwerkes = 300000 Kubikf. ist, so hat die ganze Soolen-Erzeugungsanlage des Bergbaus aus 20 Soolen-Erzeugungswerken und 13 Soolen-Einschlagwerken zu bestehen. Von diesen 20 Soolen-Erzeugungswerken aber wird, so lange das jährliche Soolenbedürfniss der Saline unverändert bleibt, immer nur die Hälfte in Vergütung gleichzeitig und abwechselnd begriffen sein können, die andere Hälfte wird entweder in Feier oder in Reparatur, oder mit gesättigter Soole so lange voll stehen, bis zur Aufnahme derselben ein Einschlagwerk leer und disponibel geworden ist.

Ein solcher Stand der Soolen-Erzeugungsanlage nun dürfte die Nachhaltigkeit eines Salzbergbaus vollkommen sichern; er ist es, der immer ungeschwächt erhalten werden soll, und den alle Generationen verbunden sind, sich

einander zu übergeben. Ist er kleiner, so hängt es von dem Grade, in dem er es ist, und inwiefern seine unvorbereitete Lage von unglücklichen Ereignissen in der Grube überrascht wird, ab, ob bloss die Ruhe in der Belegung irritirt, oder aber die mögliche Soolen-Erzeugung im Angesicht der so reichen Lagerstätte förmlich unzureichend wird. Eine grössere Anlage hingegen kann nichts anderes bewirken, als eine unverhältnissmässig grosse Anhäufung von gesättigter Soole in der Grube, so dass oft über Mangel an Einschlagwerken geklagt wird, während der Fehler in der Ueberzahl von Soolen-Erzeugungswerken liegt.

Gegenseitige Entfernung der Soolen-Erzeugungswerke. Der dritte Punkt, von dem die Grösse eines Salzbergbaus abhängt, ist das Maass, in welchem sich die Werke anschliessen, oder in dem Grubenfeld zerstreut sind. Es ist allerdings vielleicht die schwierigste Aufgabe bei dieser Art von Grubenbau, mit dem Grubenfeld so hauszuhalten, dass die als nothwendig bezeichnete Anzahl von Werken mit der geringsten Erstreckung ins Feld realisirt werde. Indem man die Vereinigung der Werke fürchtet, geschieht ihre Anlage gewöhnlich zerstreut, wenn nicht auf den reichsten, doch sichersten Punkten, und die nächste Folge hiervon ist, dass zur ganzen Soolen-Erzeugungsanlage weit mehr Aufschluss des Gebirges verwendet wird, als eigentlich erforderlich wäre. Die Absicht des Salzbergmanns aber, die durch planmässige Eintheilung des Grubenfeldes, und vorsichtige Behandlung jedes einzelnen Werkes ohne Zweifel zu erreichen ist, muss dahin gehen, in der Versiedung der Lagertätte nach ihrer Mächtigkeit in die Länge und Breite so consequent voranzuschreiten, dass das Gebirge ohne alle Auswahl blos nach der Folge seines Aufschlusses benutzt, mithin Werk an Werk aufgesotten und im

Rücken kein Revier belassen werde, das nicht förmlich todtgesprochen ist.

Verhältniss des Aufschlusses ins Feld zum Aufschluss in die Teufe. Einen eben so wichtigen Einfluss auf die Grösse eines Salzbergbaus hat das Verhältniss, in welchem die Benutzung des Gebirges ins Feld zu jener in die Teufe steht. Es fragt sich nämlich: wie gross ist die Anzahl der Berge, welche zu einer vollkommen sichern und nachhaltigen Soolen-Erzeugungsanlage nothwendig ist? — Im Allgemeinen gilt die Regel, dass die Benutzung der Lagerstätten von oben nach unten geschehen, und vor allen immer der höchste Berg vorzugsweise zur Soolen-Erzeugung verwendet werden müsse, aus dem Grunde, theils weil das versottene Gebirge auch im compactesten Zustand kein sicheres Fundament für darüber anzulegende Werke abgiebt, theils weil es darauf ankommt, in den obern Teufen die von Tag in das Innere des Gebirges eindringenden Selbstwässer, sowohl für den Zweck der Einwässerung der Werke, als vorzüglich zur Trockenlegung der Grube möglichst schnell zu fassen und unschädlich zu machen. Im Uebigen sind nur so viele Berge nothwendig, als die Sicherheit der Soolen-Erzeugungsreserve erheischt. Diese Sicherheit aber wird nur dann erreicht werden können, wenn die Reserve von denjenigen Werken, welche zur Erzeugung des jährlichen Soolenbedürfnisses nothwendig sind, nicht der Ebensohle, sondern der Teufe nach getrennt, und zur äussersten Vorsicht selbst wieder geschieden, und in zwei Teufen vertheilt wird. Drei Berge sind es also, die der Betrieb eines Salzbergbaus im glücklichsten Fall wenigstens voraussetzt, in der Art, dass der oberste Berg die eine Hälfte der Soolen-Erzeugungswerke, und der zweite und dritte Berg die andere Hälfte derselben sammt den nöthigen Einschlagwerken in sich fassen. Wenn jedoch

die beiden letztern Berge hinsichtlich ihrer Selbstwässer für die Sicherheit der Reserve keine Bürgschaft leisten können, so ist noch der vierte und fünfte Berg nothwendig, so dass nach Umständen die ganze Soolen-Erzeugungsanlage in vier und fünf Teufen zu vertheilen kommt.

Von dieser Anzahl, die unentbehrlich ist, sind jedoch diejenigen nützlichen, noch tiefern Stollenaufschlüsse wohl zu unterscheiden, welche nicht selten in Zeitentfernungen von mehr als hundert Jahren weise, dem Bergbau überhaupt und dem unerschöpflichen Segen des Salzbergbaus insbesondere gewogene Landesherren in der Absicht unternehmen, um das Verhalten der Lagerstätte in die Teufe immer mehr kennen zu lernen, die Nachhaltigkeit der Grube für die späteste Nachkommenschaft zu decken, und bei ganz ausserordentlichen Unglücken eine sichere Teufe bereit zu haben, weil die Stollen, je tiefer sie liegen, gewöhnlich auch um so weiter durch taubes Gestein hergebracht werden müssen, bis endlich geniessbares Salzgebirge erreicht wird.

§. 15. Schönheit des Salzbergbaus. Maschinen, Wasser-Wirthschaft, Aufbereitung, tiefe saigere Schächte, unterirdische, zum Theil grossartige Mauerungen, immerwährende Lebensgefahren und Strapazen, Wandelbarkeit des Bergsegens, nie versiegende Hoffnung im Unglück, gemeinsame, hohe Freuden bei überraschenden Anbrüchen, das alles, was besonders dem metallischen Bergbau ein grösseres Ansehen von Kunst und Erhabenheit verleiht, findet sich bei dem Salzbergbau nicht. Seine Schönheit ist mehr von heiterer, fröhlicher Art, wozu die bequeme Befahrung, die Trockenheit und Höhe aller Gebäude, und der frische Wetterzug gewiss das ihrige beitragen. Wer sollte sich nicht erfreuen über die Fülle des Reichthums, den Glanz, die farbenreiche Mannigfal-

tigkeit, ja sehr häufig über die Pracht des Gebirges, die sich in der unerschöpflichen Lagerstätte, vorzüglich bei der festlichen Beleuchtung eines grossen und reichen Soolen-Erzeugungswerkes offenbaren! Welcher Bergbau vereinigt so vieles in sich, um das verehrende Gefühl, welches sich beim Anblick so segensreicher und höchst angestrengter unterirdischer Bemühung aufdringt, durch Schönheit und Ergötzlichkeit zu erhöhen? Der grösste Reiz des Salzbergbaus besteht jedoch in seiner möglichen markscheiderischen Schönheit und in der Kunst seines Betriebes. Es giebt keinen Bergbau von solcher Grösse, wo es möglich wäre, theils das ganze grosse Streckensystem vollkommen gerade anzulegen, theils der ungeheuern Lagerstätte so unabhängiger Meister zu sein; denn kein anderes nutzbares Fossil, als das Steinsalz, kommt in einem so ausserordentlichen stockwerksartigen Massenverhältniss vor. Man denke sich das Schauspiel eines zur Feier des anwesenden Landesherrn glänzend beleuchteten Salzbergbaus, dessen sämmtliche stundenlange Strecken ganz gerade aufgefahren sind! Was aber die Kunst seines Betriebes anbelangt, so ist dieser Ausdruck ohne Zweifel der rechte, weil der Salzbergbau alles, was er ist, nur allein durch den Bergmann ist, wie er die Natur unterstützt, so wirkt sie, und während auf andern Gruben die Beschaffenheit der Lagerstätte alles entscheidet, wirkt der Salzbergmann in der Behandlung seines Gebirges rein schaffend; daher die Verantwortlickeit, aber auch die Würde, womit er für den Flor seines Bergbaus haftet, daher endlich die Achtung oder die Schuld, mit und wegen welcher die Lebenden beinahe täglich veranlasst werden können, das Andenken ihrer Vorfahren entweder zu segnen oder zu beklagen.

Aufschluss des Gebirges

§. 16. **Begriff.** Um es zu wiederholen, so versteht man bei dem Salzbergbau unter Aufschluss des Gebirges überhaupt diejenige Eröffnung der Lagerstätte, theils durch ebensöhlig aufgefahrene, theils durch tonlägig und saiger abgeteufte Gebäude, vermöge welcher die Berge unter einander abgetheilt und mit einander in Verbindung gesetzt, die Soolen-Erzeugungswerke in jedem Berge angelegt, und jene Functionen und Hindernisse, welche die Möglichkeit einer Befahrung, einer Ab- und Zuleitung oder einer Förderung bedingen, verrichtet und gewältigt werden. Bergaufschluss insbesondere aber nennt der Salzbergmann denjenigen Complex genannter Gebäude, der sich blos auf einen Berg allein bezieht, so dass der gesammte Aufschluss des Gebirges aus eben so vielen Bergaufschlüssen, als es Berge giebt, besteht. Der gesalzene Knappenberg, der hierbei gewonnen wird, kommt in gar keinen Anschlag, und wird in das nächste Werk zur gelegentlichen Auflösung verstürzt. Der Gesichtspunkt, aus dem der Aufschluss des Gebirges betrachtet werden muss, steht höher und bezieht sich ausschliessend auf den Zweck, das meiste Gebirge mit dem geringsten Verlust an Steinsalz und mit Hülfe der wenigsten und kürzesten Gebäude zu versieden. Die Erreichung dieses Zweckes hängt ganz allein von der Art ab, wie der Aufschluss des Cebirges bewirkt wird, und ist eigentlich dasjenige, worauf so ziemlich die ganze Salzbergbaukunst hinausläuft. Die Regeln, die hierbei zu Grunde liegen, sind allgemein und auf jede künstliche Soolen-Erzeugung anwendbar, weil sie, unabhängig von der Beschaffenheit der Lagerstätte, die in Ansehung ihrer Constrnction und Mächtigkeit überall gleich ist, blos aus der Natur ihres Betriebes fliessen.

Wir unterscheiden daher sämmtliche Aufschlussgebäude eines Salzbergbaus

in **Stollen**,
in **Hauptstrecken**,
in **Querstrecken** und
in **Schächte**,

und unterstellen sie folgenden speziellen Betrachtungen.

§. 17. **Die Stollen.** Der Stollen *ab* Tafel XIV. Fig. I. oder im Salzberg zu Hall die **Hauptschachtricht** ist bei dem Salzbergbau das einzige Gebäude, welches zu Tage ausgeht, und insofern das wichtigste, als durch ihn der ganze Bergaufschluss, der seinen Namen trägt, gelöst wird, und alle Wasser- und Soolenleitungen, dann alle Förderungswege sich auf ihm vereinigen. Die Hauptmomente seiner Anlage sind:

die Stunde, in der er aufgefahren wird,
der Ansitzpunkt seines Mundloches und
das Ansteigen seiner Sohle.

Stollenstunde. Jeder Stollen hat in der Saigerteufe seines Mundloches die Lagerstätte nach einer ihrer beiden Dimensionen aufzuschliessen, entweder nach der Länge oder nach der Breite, je nachdem die Tagrevier offen ist. Die Stundenlinie sämmtlicher Stollen unter einander soll daher gleich sein, und setzt vor allen die Kenntniss von der Form, in welcher das Steinsalzgebirge eingelagert ist, wesentlich voraus. Diese Form ist indessen über Tage aus dem Grunde leicht abzunehmen, weil die Steinsalz-Niederlagen, die sich zur Benutzung auf künstliche Soole eignen, gewöhnlich hoch am Tage liegen, und von dem Liegenden, auf und zwischen welchen sie eingelagert sind, in meistens hohen Bergen überragt, und auf die anschaulichste Weise begrent werden.

Ansitzpunkte der Stollen-Mundlöcher. Die zweite Function des Stollens besteht darin, die Lagerstätte

in Berge unter einander und jede Bergaufschluss-Ebene in zwei Hälften nebeneinander abzutheilen. Die Bestimmung des Ansitzpunktes zu einem Stollen-Mundloch hat daher nach dem horizontalen und nach dem saigern Profil der Lagerstätte zu geschehen. Nach ersterem müssen sämmtliche Stollen, weil sie die Hauptförderungswege bilden, in der Mitte der Lagerstätte aufgefahren sein, und je weniger sie dieses sind, um so länger und kostspieliger wird die Förderung aus derjenigen Abtheilung des Bergaufschlusses, die länger ist, als die andere jenseits des Stollens. Nach dem Saigerprofil aber interessirt der Ansitzpunkt des obersten Stollen-Mundlochs und jener der übrigen unter einander folgenden Stollen aus ganz verschiedenen Gründen. Nachdem nämlich der älteste Stollen immer der höchste sein muss, so ist die Bestimmung seines Ansitzpunktes deswegen schwierig, weil es leicht möglich ist, damit entweder zu hoch und in das Hangende der Lagerstätte, oder zu tief unter dasselbe zu gerathen. Im ersten Fall wird der Stollen in Absicht auf die Versiedung des Berges geringe Dienste leisten, und den Zweck der Streckenlegung der Grube wenig oder gar nicht erreichen helfen; im andern Fall geht die Benutzung der ganzen Salzgebirgsmasse, die über dem Stollen ansteht und mit einem höhern Aufschluss nicht mehr überfahren werden kann, auf ewig verloren. Wenn man daher über die Form der Lagerstätte im Reinen ist, so besteht noch vor Aufschluss des ersten Berges die erforderliche nächste Untersuchung darin, die Natur und Verbreitung des Hangenden in die Teufe durch Bohrversuche kennen zu lernen.

Die übrigen Stollen hingegen bestimmen nach Tafel XIV. Fig. 1. durch die Saigerteufe, in der sie unter einander aufgefahren werden, die Bergdicken oder die Versudhöhen von *c* bis *d*, von *d* bis *e* etc., welche den

Soolen-Erzeugungswerken in ihrer Aufsiedung aus der Ebensohle eines Berges in die Ebensohle des nächst höhern vorgegeben werden. Wir werden daher die richtigen Ansitzpunkte zu ihren Mundlöchern nur durch Beantwortung der Beiden Fragen kennen lernen:

Warum muss überhaupt die Lagerstätte in Berge abgetheilt werden? und

Welche ist die vorheihafteste Bergdicke insbesondere?

Die Nothwendigkeit einer Berg-Abtheilung gründet sich auf die Ungleichförmigkeit, mit welcher sich jedes Steinsalzgebirge, sowohl in der Fläche des Himmels als im Umkreise der Ulmen eines Soolen-Erzeugungswerkes, stellenweise auflöst. Die mannigfaltigsten Abwechslungen des Grades von Reichthum, die verschiedenen Arten, auf welche das Steinsalz bald derb in grössern und kleinern Massen, bald eingesprengt, bald endlich blos gemengt in und mit Thon neben einander vorkommt, die daraus entstehenden abweichendsten Grössen nicht nur der Auflösbarkeit, sondern auch der Gesteinsfestigkeit, sind die natürlichen Ursachen dieser ungleichförmigen Auflösung. Die Folgen aber können in Ansehung des Druckes, den die im Werke eingeschlossene Wassermasse allseitig ausübt, keine andern sein, als dass sich das Wasser dem leichter Auflöslichen nachzieht und alles schwerer Auflösliche zurücklässt, dasselbe umspült und, indem es die gemachten Oeffnungen immer mehr erweitert und verlängert, theils grössere und kleinere Gefälle vom Himmel, theils mehr oder weniger zahlreiche Ausschnitte im Umkreis der Ulmen erzeugt. Diese Folgen nehmen zu, so wie sich mit der Grösse des Werks die Stellen ungleichförmiger Auflösung an Himmel und Ulmen vermehren und älter werden; zuletzt häuft sich die Tendenz zu Gefällen und Ausschnitten in dem Maasse, dass das Werk ob der nöthigen Zahl vorbeugender Reparaturen lästig

und theuer wird, und am Ende eine Form und Grösse annimmt, die selbst den Betrieb benachbarter Werke stören.

Bei jedem Salzbergbau herrscht daher ein gewisses äusserstes Maass, über welches hinaus kein Werk erweitert und höher aufgesotten werden soll, das heisst, die ganze Teufe der Lagerstätte muss in mehrere Versudhöhen abgetheilt werden, und zwar keineswegs in beliebige, sondern in solche, dass die Ebensohlen der verschiedenen Bergaufschlüsse gerade die Grenzen bilden, auf denen die Behandlung der bis dahin aufgesottenen Werke anfängt, hinsichtlich einer Bewahrung vor Gefällen und Ausschnitten schwierig zu werden. Den Durchmesser, den auf diese Art jedes Werk nicht soll überschreiten können, nennen wir seinen vortheilhaftesten, und um den Begriff für die Folge der Abhandlung an einen Ausdruck zu fixiren, den Normaldurchmesser eines Werks, oder kurz den Normaldurchmesser. Insofern daher jedes Steinsalzgebirge bezüglich auf diejenige natürliche Beschaffenheit, von welcher zunächst seine ungleichförmige Auflösung abhängt, nach jeder Richtung seiner Mächtigkeit einen bestimmten allgemeinen Charakter besitzt, insofern hat jedes einen eigenthümlichen, nur ihm allein zukommenden Normalwerkmesser; je geneigter es zu Gefällen vom Himmel und zu Ausschnitten im Umkreis der Ulmen ist, desto früher erreichen die Werke den Normalwerkmesser, desto kleiner müssen ihre möglichen Versudhöhen, desto kürzer die Saigerteufen zwischen den Stollen-Mundlöchern unter einander, oder desto schwächer die Bergdicken sein.

Um nun die Grösse dieser Berdicken oder die Saigerteufen zwischen den Ansitzpunkten der verschiedenen Stollen in Zahlen zu erhalten, dienen laut Tafel XIV. Fig. 2. folgende Anhaltspunkte.

1) Bei aller Ungleichförmigkeit, welche in der Versiedung sowohl vom Himmel *ch* als im Umkreis der Ulmen *gh* auf einzelnen Stellen stattfindet, verharren doch beide Auflösungen im übrigen und grössten Bereiche eines Soolen-Erzeugungswerkes in einem stetigen Verhältniss, und für beide bleiben im Ganzen gewisse Masse vorherrschend, die sich im Durchschnitt durch die ganze Bergdicke getreu bleiben, das heisst, mit einem gewissen Steigen des Himmels ist immer eine gewisse Erweiterung der Ulmen unzertrennlich verbunden.

2) Wir werden zwar in der Folge sehen, dass die Linien *ac* und *bd*, welche das versottene Gebirge jedes Werkes durch die ganze Bergdicke nach und nach bildet, keine geraden, sondern Kurven sind. Nachdem es aber bei dem Salzbergbau zu wichtig ist, für die Berechnung der zweckmässigsten Bergdicken ein Gesetz zu finden, so sei es erlaubt, sie für gerade anzunehmen. In diesem Fall verhält sich

$$ch : gh = ce : ae$$

$$\text{und } ce = \frac{ch \cdot ae}{gh}$$

oder, wenn *ab* den Normalwerkmesser der Lagerstätte vorstellt, so ergiebt sich die Bergdicke, welche vorausgesetzt wird, damit demselben der Durchmesser der Werke am Ende der Bergdicke gleich werde, aus dem Product der totalen Ulmenversiedung aller Wässer in die Versiedung vom Himmel jedes einzelnen Wassers, dividirt durch die derselben entsprechende partiale Ulmenversiedung.

3) Es kommt nun darauf an, ob die Werke in Bildung ihrer primitiven Sohle oder der Basis *cd* sich selbst überlassen, oder ob künstliche Mittel angewendet werden, um sie zur Beschleunigung ihrer Erträgnisse gleich im Anfang auf einen gewissen Fassungsraum zu bringen. Im letztern Fall wird der Normalwerkmesser um so früher

erreicht werden und, um ihn nicht zu überschreiten, die entsprechende Bergdicke um so schwächer sein müssen, je grösser der Durchmesser der primitiven Werksohle ist. Insbesondere aber ist

$$cd = ef$$
$$ae = bf$$
$$2ae = ab - cd$$
$$ae = \frac{ab - cd}{2}$$

oder die totale Ulmenversiedung jedes Werkes am Ende der Bergdicke ist gleich der halben Differenz seiner primitiven Werksohle von seinem Normalwerkmesser.

4) Nach Substituirung dieses Ausdruckes ergiebt sich

$$ce = \frac{ch.(ab - cd)}{2gh}$$

oder, die Saigerteufe zwischen den Ansitzpunkten der Stollen-Mundlöcher ist gleich dem Product aus der Versiedung vom Himmel jedes einzelnen Wassers in die Differenz der primitiven Werksohle von dem Normalwerkmesser, dividirt durch die doppelte partiale Ulmen-Versiedung.

Wenn daher der erste und höchste Stollen die Kenntniss von der Form der Lagerstätte, so wie von der Mächtigkeit des Hangenden voraussetzt, so besteht das nächste Bedürfniss für den Aufschluss der übrigen Stollen darin, dass der Normaldurchmesser der Werke, und das Verhältniss ihrer Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen durch Beobachtung aufgefunden werde, um mit Hülfe dieser bekannten Grössen den Ansitzpunkt jedes tieferen Stollens durch Rechnung zu finden. Es sei z. B. der vortheilhafteste oder der Normal-Durchmesser der Werke $ab = 400$ Fuss, der Durchmesser ihrer Basis $cd = 100$ Fuss, ihre Versiedung eines Wassers vom Himmel $ch = 8$ F., und die Versiedung eines Wassers von

den Ulmen $gh = 2$ F., so muss die entsprechende Saigerteufe ce der beiden Stollen, zwischen deren Ebensohlen die Werke aufgesotten werden, 225 F. betragen; dagegen 450 F., wenn die partiale Ulmenversiedung $= 1$ F., nur 150 F., wenn die Versiedung vom Himmel und an den Ulmen gleich ist, nur 75 F., wenn die Versiedung an den Ulmen noch einmal so gross ist als vom Himmel, und 300 F., wenn die Werke in Bildung ihrer Basis sich selbst überlassen werden. Ueberhaupt steht die Bergdicke mit dem Normalwerkmesser und mit der Versiedung vom Himmel im geraden, mit der primitiven Werksohle aber und mit der Versiedung an den Ulmen im umgekehrten Verhältniss. Insofern nun eine hinreichende Anzahl von Probeversiedungen vorausgesetzt wird, um den Normalwerkmesser der Lagerstätte und das Verhältniss der Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen zu entdecken, kann die Anwendung einer wissenschaftlichen Bestimmung der vortheilhaftesten Bergdicke erst mit dem zweiten Berg oder mit dem dritten Stollen beginnen. Und wenn sich die natürliche Beschaffenheit der Lagerstätte in die Teufe so sehr verändern sollte, dass ein anderes Resultat der Probeversiedungen hinsichtlich des Verhältnisses der Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen bevorsteht, so können desungeachtet alle Bergdicken gleich sein, weil nur die Basis cd grösser oder kleiner genommen zu werden braucht, um mit der Grösse des Werks am Ende der Bergdicke dem Normalwerkmesser wieder gleich zu kommen. Denn

$$cd = \frac{(ch \,.\, ab) - (ce \,.\, 2gh)}{ch},$$

und wenn also z. B. die Saigerteufe ce zwischen allen Stollen $= 225$ F., und der Normalwerkmesser ab in allen Bergen $= 400$ F. beträgt, die Versiedung vom Himmel ch aber bei zunehmender Abteufung von 3 auf 5 F. und

die Versiedung an den Ulmen gh von 2 auf 1 F. sich verändern, so muss der Durchmesser der primitiven Werksohle nicht zu 100, sondern zu 310 F. angenommen werden.

Ansteigen der Stollensohle. Was endlich das Ansteigen der Stollensohle betrifft, so hat dasselbe auf den Betrieb des Salzbergbaus einen allgemeinen und einen besondern Einfluss: einen allgemeinen, insofern mit dem Ansteigen des Stollens die Neigung der ganzen Bergaufschluss-Ebene zusammenhängt, und einen besondern in der doppelten Hinsicht, wenn es bei den verschiedenen Stollen nicht übereinstimmend, und wenn es überhaupt zu gross ist. Sobald eine Stollensohle in einem andern Verhältniss ansteigt, als die Sohle des zunächst höhern und zunächst tiefern Stollens, so muss die Versudhöhe der beiden unter einander liegenden Berge in eben dem Grade wechselseitig ab- und zunehmen, in welchem die Stollenörter ins Feld vorrücken. Wenn z. B. jeder von drei übereinander liegenden Stollen 1500 Stabel lang ist, und der höchste mit 3, der mittlere mit 2 und der tiefste ebenfalls mit 3 Procent ansteigt, so wird die Versudhöhe der beiden Berge, die Anfangs nach Maassgabe der Ansitzpunkte der Stollen-Mundlöcher gleich gross, auf 30 Stabel besteht, vor Ort des Stollens, und zwar in dem obern Berg 45, und in dem untern Berg nur mehr 15 Stabel betragen. Und wenn der höchste Stollen mit 2, der darunter liegende mit 3, und der tiefste mit 1 Procent ansteigt, so wird die ursprüngliche Versudhöhe von 30 Stabel vor Ort des Stollens in dem obern Berg auf 15, und in dem untern Berg auf 60 Stabel abgeändert. So gross ist die Wirkung, wenn bei dem Salzbergbau, wie Tafel XIII. zeigt, die Stollensohlen verschieden ansteigen, weil wegen der grossen Mächtigkeit der Lagerstätte jedem Stollen eine bedeutende Länge bevorsteht. Die Folge

davon ist, dass wenn auch die Saigerteufe zwischen den Stollenmundlöchern der vortheilhaftesten Versudhöhe entsprechend ist, der Normaldurchmesser der Werke in dem einen Berge immer weniger erreicht, und in dem andern immer mehr überschritten wird, ein Umstand, der eine Eintheilung des Grubenfeldes, wie wir bald sehen werden, ganz erfolglos macht, und auf den Steinsalzverlust an Bergfesten und Mitterkeilen den grössten Einfluss hat.

Ist aber das Ansteigen überhaupt zu gross, so ist dieses in den beiden Fällen schädlich, wenn zwei oder mehrere Werke unter dem Stollen zusammen schneiden, und in der gemeinschaftlichen Aufsiedung ihres Himmels eine verhältnissmässige Bergfeste zur Sicherheit dss wasserträchtigen Stollens zurückgelassen werden muss; dann, wenn der Stollen, nachdem er bereits schon weit aufgefahren ist, noch in die Verticalebene von Selbstwässern des nächsthöhern Bergaufschlusses geräth. Im ersten Falle müssen, wenn z. B. Taf. XIV. Fig. 3. der Durchmesser des Werks nur zu 50 Stabel, das Ansteigen des darüber liegenden Stollens zu 3 Procent, und die nöthige Bergfeste am untern Ende des Werks bei *a* zu 16 F. angenommen wird, am obern Ende bei *b* schon 22 F. als Bergfeste zurückbleiben, ein Verlust, der an Versudmaass immer grösser wird, je weiter sich das Werk unter dem Stollen ausdehnt. Im zweiten Fall kann es sich ereignen, dass das Stollenort, um damit nicht zu nahe unter die Wassergebäude des obern Berges zu gerathen, ganz aufgelassen, oder ein Umweg ergriffen werden muss, um den Aufschluss der Lagerstätte in der Stollenstunde weiter verfolgen zu können. Sämmtliche Stollen bei dem Salzbergbau sollen daher unter sich übereinstimmend, gleichförmig und nicht zu sehr ansteigen, und es verdient in dieser Beziehung bemerkt zu werden, dass zu Hall dem neuen Max-Josephstollen nur ein Ansteigen von 1 Pro-

cent gegeben wurde, indem sich durch die in Gegenwart der gesammten Bergmeisterschaft vorgenommenen Versuche herausgestellt hat, dass, um allenfalls in dem neuen Stollen seiner Zeit eine Ausschwemmungs-Vorrichtung für ausgelaugte Berge anzubringen, hierzu ein Gefälle von mehr als 3 Procent erforderlich sein würde, wodurch bei einer Stollenlänge von nur 730 Stabel schon 22¼ Stabel an der Bergdicke des Erzherzogberges verloren gegangen wären.

§. 18. Die Hauptstrecken. Unter den Hauptstrecken *f g* Taf. XIV. Fig. 1. werden hier alle diejenigen Aufschlussgebäude verstanden, die im Salzberge zu Hall Schachtrichten heissen und, indem sie in querschlägiger Richtung links und rechts vom Stollen abgehen, den doppelten Zweck haben, erstens, die Lagerstätte nach ihrer Ausdehnung in die Breite aufzuschliessen, wenn es der Stollen nach der Länge thut, oder nach der Länge, wenn der Stollen nach der Breite aufgefahren ist, und zweitens, die Eintheilung des Grubenfeldes zur Anlage der Soolen-Erzeugungswerke vorzubereiten. Der erste Punkt betrifft die Stunde, in der die Hauptstrecken aufgefahren werden, und der zweite ihre Anzahl, oder die gegenseitige Entfernung ihrer längs den beiden Stössen des Stollens aufeinander folgenden Ansitzpunkte.

Stunde der Hauptstrecken. Niemals kann eine Hauptstrecke in einer solchen Stunde aufgefahren werden, dass der Ebenwinkel, den sie durch ihre Vereinigung mit dem Stollen auf der Seite gegen dessen Mundloch bildet, ein spitziger wird, wie bei *a* Taf. XIV. Fig. 4, weil dadurch die Ausförderung und die Wasser- und Soolenleitung zu sehr erschwert würden. Meistens sieht man die Hauptstrecken in einer solchen Stunde, dass obiger Ebenwinkel mehr oder weniger stumpf ist, wie bei *bc*, *cd*, *de*, *ef*, *fg* u. s. w., woron der Grund kein anderer

sein kann, als um den Lauf der Hunde und aller auszuleitenden Flüssigkeiten auf dem Wechsel der Hauptstrecken mit dem Stollen zu erleichtern. Allein offenbar wird dieser Erleichterung ein zu grosses Opfer insofern gebracht, als die Längen der Auffahrung, welche die Hauptstrecken bei gleichem Zielpunkt voraussetzen, immer um so grösser werden, je stumpfer jener Ebenwinkel ist. Ungleich wohlfeiler und in demselben Grade dürften die Förderung sowohl, als die Ausleitung, bei jedem Uebergang von einer Hauptstrecke auf den Stollen unterstützt werden, wenn die Spitze des Ebenwinkels abgestumpft, und Gestänge und Teichenfahrten in dem Segment eines Bogens herumgeführt würden. Die Hauptstrecken können daher ihre vornehmste Bestimmung auf dem kürzesten und wohlfeilsten Wege nur alsdann erreichen, wenn sie in der Winkelkreuzstunde von dem Stollen aufgefahren werden. Je mehr sich ihre Stunde der Stunde des Stollens nähert, um so länger, schwerköstiger und zweckloser wird durch sie das Grubenfeld durchlöchert; die Stunde aber, die für eine Hauptstrecke die vortheilhafteste ist, ist es auch für alle übrigen, das heisst, alle Hauptstrecken sollen parallel nebeneinander ins Feld gehen.

Ansitzpunkte der Hauptstrecken. In dieser gleichmässigen Richtung erstrecken sie sich bis an das Ausgehende der Lagerstätte, und erfüllen ihre zweite Bestimmung, indem sie das Grubenfeld zu beiden Seiten des Stollens in regelmässige gerade und gleich breit fortlaufende Felder eintheilen, die sich in dem Maasse vermehren und verlängern, in welchem das Stollenort und die Hauptstreckenörter vorrücken. Diese Felder enthalten den Raum zur Anlage der Soolen-Erzeugungswerke, und um ihren Begriff für die Folge der Abhandlung wieder

an ein Wort zu binden, sei es erlaubt, sie **Betriebsreviere** zu nennen. Es frägt sich nun:

Wie sollen die Ansitzpunkte der Hauptstrecken am rechten Stoss des Stollens den Ansitzpunkten am linken Stoss entsprechen? Und welche ist die vortheilhafteste Breite der Betriebsreviere, oder in welchen gegenseitigen Entfernungen sollen die Ansitzpunkte der Hauptstrecken überhaupt längs den beiden Stössen des Stollens aufeinander folgen?

Die Ansitzpunkte auf dem linken und rechten Stoss des Stollens können entweder gerade gegenüber stehen, Taf. XIV. Fig. 1., oder sie können miteinanander abwechseln, Taf. XIV. Fig. 4. Die letztere Art wird vielleicht am häufigsten gesehen; allein ohne Zweifel ist die erstere vorzüglich geeignet, den Zug der Wetter durch Verminderung ihrer Abstosspunkte zu erleichtern. Was aber die vortheilhafteste Breite der Betriebsreviere anbelangt, so liegt der Bestimmungsgrund hierzu ausschliessend in der langen Zeit und den ungeheuern Kosten, denen nicht die Anlage, sondern die Unterhaltung der Hauptstrecken unterliegt. Diese Gebäude müssen nämlich zur Erreichung des Liegenden und bis zum letzten Augenblick möglicher Betriebsfähigkeit der inzwischen liegenden Reviere und diejenigen, auf denen Selbstwässer ausgeleitet werden, gleichwie der Stollen, während der ganzen Dauer des gesammten Bergbaus mehrere Jahrhunderte hindurch offen erhalten werden. Diese schwere Last der Unterhaltung zwingt dazu, die Anzahl der Hauptstrecken so klein, oder die gegenseitige Entfernung ihrer Ansitzpunkte zu so vielen Normalwerkmessern, **als es nur immer möglich ist**, anzunehmen.

Ansteigen der Hauptstreckensohlen. Hinsichtlich des Ansteigens der Hauptstreckensohlen herrschen die nämlichen Verhältnisse, wie bei den Stollen.

Dasselbe wirkt nämlich auf die Versudhöhe der Soolen-Erzeugungswerke, wenn es in den verschiedenen Bergen nicht übereinstimmend, auf den Steinsalzverlust zurückzulassender Bergfesten, und auf die Gefahr ihres Ortsbetriebes unter höher liegenden Wassergebäuden, wenn es überhaupt zu gross ist, auf ganz gleiche Weise. Es wird sich daher diesfalls auf §. 17. hiermit bezogen, und nur noch eine eigenthümliche Folge besonders erwähnt, diejenige nämlich, welche entsteht, wenn von zwei oder mehrern nebeneinander liegenden Hauptstrecken die jüngeren ein geringeres Ansteigen haben als die älteren. In diesem Fall müssen alle jene Gebäude, welche die Hauptstrecken zur nöthigen Communication miteinander verbinden, und die ikrer Natur nach von der jüngeren Hauptstrecke immer nach der zunächst anliegenden älteren in der Richtung gegen das Stollenmundloch fallen sollen, ein widersinniges Fallen gegen den Berg einwärts erhalten, was für die Wasser- und Soolenleitung sehr wichtig ist. Aus Allem sieht man daher, welchen grossen Einfluss bei dem Salzbergbau eine durchaus gleichförmige, nicht zu grosse Neigung der ganzen Aufschluss-Ebene eines jeden Berges ausübt, die niemals erzielt werden kann, sobald hierbei durch den ganzen Bergbau nicht nach ein und demselben Grundsatz verfahren wird.

§. 19. Die Querstrecken. Nachdem die gegenseitige Entfernung der Hauptstrecken nebeneinander jedenfalls zu mehrern hundert Stabeln angenommen werden muss, so fehlt bei dem Salzbergbau zur Vollständigkeit des ebensöhligen Aufschlusses des Gebirges noch eine dritte Art von Gebäuden, welche, indem sie die Hauptstrecken mit einander verbinden. den dreifachen Zweck haben, die Mitte der Betriebsreviere zur Werkanlage zugänglich zu machen, die Beschaffenheit des Gebirges zwischen den Hauptstrecken kennen zu lernen, und endlich

die nöthige Communication zur Befahrung, Förderung, Wetterführung, Wasser- und Soolenleitung herzustellen. Diese Gebäude *hi* Taf. XIV. Fig. 1., die im Salzberge zu Hall Ebenschürfe heissen, erlauben wir uns hier mit der allgemeinen Benennung Querstrecken zu bezeichnen und alles, worauf es bei ihrer Anlage ankommt, nach dem, was bereits bekannt ist, nur noch auf die Stunde, in der sie aufgefahren werden, und auf ihre zweckmässigsten Ansitzpunkte zu beziehen.

Wenn die Hauptstrecken parallel nebeneinander und in der Winkelkreuzstunde vom Stollen sich entfernen, so ist ihre Verbindung auf keinem kürzeren und wohlfeileren Wege möglich, als indem die Querstrecken ebenfalls in der Winkelkreuzstunde, und sowohl unter sich, als mit dem Stollen parallel angelegt werden.

Ebenso können die Ansitzpunkte der Querstrecken entweder auf beiden Stössen einer Hauptstrecke gerade gegenüber gewählt werden, oder sie können miteinander abwechseln. Auch bei ihnen wird der letzte Fall am häufigsten gesehen werden; allein abgesehen davon, dass der erste Fall einen raschern Zug der Wetter gleichfalls wird befördern helfen, verdient er insbesondere bei den Querstrecken aus dem Grunde den Vorzug, weil sie dadurch alle, durch das ganze Grubenfeld flüchtig und jede derselben durch ihre Verlängerung zu Tage zu einem Stollen werden kann, der die gesammte Förderung ungemein erleichtern muss.

Was endlich die Anzahl der Querstrecken oder die gegenseitige Entfernung ihrer Ansitzpunkte betrifft, so kommt zu bedenken, dass überhaupt von einem Stollen oder von einer Haupt- und Querstrecke niemals mehr, als zwei Soolen-Erzeugungswerke, das eine auf dem rechten und das andere auf dem linken Stoss des Stollens angelegt werden können. Eine entferntere Werkanlage

müsste erst zugänglich gemacht werden durch besondere Gebäude, die selbst wieder die Eigenschaft von Strecken annehmen würden, sobald sie die Länge eines halben Normalwerkmessers überschreiten.

Die Ansitzpunkte der Querstrecken können daher nicht über drei Normalwerkmesser voneinander entfernt sein, sonst kann entweder das zwischen ihnen anstehende Grubenfeld nicht vollständig benutzt werden, oder es geht durch die Kosten der nöthigen Zugangsgebäude wieder verloren, was durch ihre eigene, geringere Anzahl scheinbar erspart worden ist. Dass aber diese Entfernung auch nicht unter drei Normalwerkmessern sein darf, davon wird uns der folgende Paragraph überzeugen.

Es folgt hieraus, dass, so wie das gesammte Grubenfeld links und rechts vom Stollen durch die Hauptstrekken in ganz gleiche Betriebsreviere abgetheilt wird, hinwiederum die Abtheilung jedes Betriebsreviers durch die Querstrecken in ganz gleichen Rechtecken erscheint, die wir zur schnelleren Verständigung für die Folge Werks-Reviere nennen wollen.

§. 20. Verticale Beziehung der Aufschlussgebäude. Bei der künstlichen Soolen-Erzeugung ist folglich, wie man sieht, der Aufschluss des Gebirges nichts weniger, als willkürlich und freigestellt, sondern er richtet sich in horizontaler Beziehung gegenseitiger Lage nach bestimmten Regeln, die nicht umgangen werden können, ohne dass entweder die Länge und Anzahl der Aufschlussgebäude vergrössert, oder die Zugänglichkeit der Reviere zur Werkanlage erschwert und verhindert, oder endlich der Grund zu mannigfaltigen Gefahren des Steinsalzverlustes während der Versiedung selbst gelegt werde. Anders, als sie so eben bezeichnet wurden, sind diese Regeln nicht denkbar; sie gründen sich auf die Mächtigkeit, die Zusammensetzung und die Benutzungsart des Gebirges,

und erfordern also eine ganz gleichförmige Anwendung durch die ganze Teufe der Lagerstätte. Der Hauptbeweggrund zu dieser Gleichförmigkeit aber ist der: weil es bei dem Salzbergbau schlechterdings unmöglich ist, Bergfesten und Mitterkeile zu vermeiden, die Grösse des Aufschlusses des Gebirges ins Feld zu bestimmen, und endlich sich leicht zu orientiren, wenn nicht alle Stollen, alle Haupt- und Querstrecken in Verticalebenen untereinander stehen, und dadurch sowohl die Lage als die Form aller Betriebs- und Werksreviere aus einem Berg in den andern in eine genau entsprechende verticale Beziehung versetzen. Eine solche Anlage bedingt jedoch die Beibehaltung ein und desselben Normalwerkmessers durch alle Dimensionen der Lagerstätte, wozu in der That auch das natürliche Verhalten der Steinsalzgebirge berechtigt, weil der Reichthum, die Gesteinsfestigkeit und überhaupt die Ungleichförmigkeit der Auflösung in ihrem eigenen Körper bei grösserer Teufe niemals einer solchen Veränderung unterliegen, dass dadurch ein bedeutender Unterschied der vortheilhaftesten Grösse, sowohl was den Umkreis der Ulmen, als die Fläche des Werkhimmels betrifft, entstehen könnte.

§. 21. Vermeidung der Bergfesten. Um die Grösse und Wichtigkeit ihres Verlustes ins rechte Licht zu setzen, beziehen wir die Bergfesten blos auf diejenigen Gebäude, die eben abgehandelt wurden, und unter denen sie unter gewissen Verhältnissen ihrer Anlage immer und überall unvermeidlich sind, auf die Stollen, Haupt- und Querstrecken. Wenn im Salzberg zu Hall diejenigen Stollenlängen, welche von Tag bis zum geniessbar anstehenden Salzgebirge in taubem und ausgelaugtem Gestein aufgefahren, und diejenigen Strecken, die im Bereiche von Wassergebäuden als ungeniessbar vorgemerkt sind, abgezogen werden, so beträgt die Summe aller übri-

gen in Zimmerung stehenden Streckenlängen wenigstens 48000 laufende Fuss. Diese Summe bezeichnet zwar gebräches, aber durchaus geniessbares, mehr oder weniger edles Salzgebirge, weil die eingestreuten Massen von gemeinem und wasserfreien Gips niemals einer Zimmerung bedürfen. Wenn man ferner den günstigsten Fall annimmt, dass diese ganze Länge von 48000 Fuss in einer zusammenhängenden Reihe von Soolen-Erzeugungswerken, deren Durchmesser nur 60 Stabel oder 240 Fuss betragen soll, theils schon versotten worden ist, theils noch benutzt werden wird, so müssen, weil die darüber hinziehenden Stollen, Haupt- und Querstrecken noch lange nicht auflässig werden, wenigstens 4 Stabel oder 16 Fuss vom möglichen Versudmaass zurückgelassen werden, und die Bergfesten betragen daher zu Hall blos allein unter den gegenwärtig in Zimmerung stehenden Streckenlängen in runder Summe 184 Millionen Kubikfuss. Und wenn das Durchschnittsgewicht des dortigen Salzgebirges zu 100 Pfund pro Kubikfuss und der Gehalt an Steinsalz zu 35 Procent angenommen wird, so berechnet sich das in diesen Bergfesten zu Verlust gehende Gewicht von Steinsalz auf 64 Millionen Zentner! Welche Ziffer würde sich ergeben, wenn auch diejenigen Streckenlängen, die in reinen Kernsalzwänden ohne Zimmerung stehen, mit in Rechnung gezogen werden wollten, und endlich, wie viel Steinsalz wird mit den ungeniessbaren Bergfesten verloren gehen, wenn dereinst die ganze Lagerstätte aufgeschlossen und versotten ist!

Künstliche Soole im eigenen Körper eines Steinsalzgebirges zu erzeugen, ohne auf solchen Steinsalzverlust Rücksicht zu nehmen, ist nicht schwer; nur allein die Vermeidung dieses Verlustes erhebt den Salzbergbau zur Kunst, und wenn es sonst Raubbau heisst, wenn immer nur das Gelegenste, Sicherste und Beste vorzugsweise

genossen wird, um wieviel mehr trifft diese Benennung denjenigen Bergbau, der sich in der Lage befindet, eine Gebirgsmasse von mehrern hundert Millonen Kubikfuss nicht benutzen können, obgleich die Ursache davon zu rechter Zeit gar wohl hätte beseitigt werden können. Um daher vorerst den Verlust an Bergfesten zu vermeiden, unterstellt sich einer geneigten Prüfung des Lesers folgende Idee, unter Voraussetzung von drei Sätzen, auf die sie sich stützt, nämlich

1) dass alle Gebäude, die eine vollständige Aufsiedung des unmittelbar darunter liegenden Gebirges verhindern, auf gewisse Grenzen des Raumes unüberschreitbar angewiesen;
2) dass alles Gebirge, welches in seiner Lage unter diesen Gebäuden in Mitleidenschaft gezogen ist, nicht höher, als bis gedachte Gebäude selbst überflüssig geworden sind, versotten werden können, und
3) dass diese Art von Versiedung nicht blos in einem Berg, sondern durch die ganze Teufe der Lagerstätte gleichmässig zu realisiren möglich ist.

Unter allen Stollen *ab* Taf. XIV. Fig. 1., unter allen Hauptstrecken *fg* und allen Querstrecken *hi* verbleibt zu dem Ende ein fortlaufender Baustock als Gebirgsreserve anstehend, deren verschiedene Bezeichnung im Grund-, Auf- und Kreuzriss das Aufschlussgebäude, zu dem sie gehören, und zugleich die Grenze des Raumes bezeichnet, über welche hinaus kein Gebäude des ganzen Bergbaus, es mag Aufschluss- oder Werksgebäude sein, stehen und sich erstrecken soll. Diese Gebirgsreserven können weder breiter, noch schmäler, als ein Normalwerkmesser sein, weil sonst einerseits die bedeutenden Kosten einer Werkanlage sich nicht vollkommen hierauf lohnen, und andererseits die Ausdehnung des Bergbaus ganz überflüssig

vergrössert würde. Durch sie zerfällt die Versiedung des aufgeschlossenen Grubenfeldes in jedem Berg in vier Perioden, je nachdem die Zeit, zu welcher die verschiedenen Aufschlussgebäude auflässig werden, aufeinander folgt. Die Versiedung der von den drei Gebirgsreserven eingeschlossenen und weiss gelassenen Mitte eines jeden Werkreviers bildet die erste, die Versiedung der Gebirgsreserve unter den Querstrecken bildet die zweite, die Versiedung der Gebirgsreserve unter den Hauptstrecken die dritte, und der Gebirgsreserve unter den Stollen die vierte und letzte Betriebsperiode. Wenn alle Stollen, alle Haupt- und Querstrecken in verticalen Ebenen untereinander stehen, so decken sich die Grenzen aller Gebirgsreserven übereinander, und es kann die erste Betriebsperiode in allen Werkrevieren durch die ganze Teufe der Lagerstätte ohne den geringsten Abzug vom Versudmaass vollständig aufgesotten werden. Sobald sie in zwei nebeneinander liegenden Werkrevieren durch zwei Bergdicken *A*, *B*, *C* und *D* vollbracht ist, werden die Querstrecken *kk* auflässig, sie können also verwöhret werden, und es fängt mit Versiedung der darüber stehenden Gebirgsreserve *l*, *m*, *n*, *o* die zweite Betriebsperiode an. Die dritte Periode, welche die Versiedung des reservirten Gebirges unter den Hauptstrecken betrifft, tritt alsdann ein, wenn die beiden ersten Perioden in zwei nebeneinander liegenden Betriebsrevieren vom Stollen bis an das Ausgehende der Lagerstätte durch zwei Bergdicken *EF* und *GH* vollendet ist. In diesem Fall werden die überflüssigen Hauptstrecken *pp* wieder verwöhrt, und unter die saiger entsprechenden Hauptstrecken des nächst höhern Berges Werk hinter Werk angewässert. Und wenn endlich das ganze Grubenfeld zweier Berge links und rechts vom Stollen vollkommen versotten ist, so kommt die vierte Betriebsperiode oder die Versiedung der Gebirgsreserve unter dem Stollen

an die Reihe, dadurch, dass der Stollen *e* ebenfalls verwöhrt und unter den saiger entsprechenden nächst höhern Stollen aufgesotten wird. Das erste Werk der zweiten Betriebsperiode lässt sich in der Mitte der Querstrecken in der Art anbringen, dass nach Versiedung desselben der weitere Betrieb der Periode in entgegengesetzter Richtung nach den Hauptstrecken jedesmal mit gleichzeitiger Anlage zweier Werke fortgesetzt werden kann. Die Werkanlagen der dritten und vierten Periode hingegen können nur am Ausgehenden der Lagerstätte ihren Anfang nehmen, und namentlich für ein zweites Werk nicht eher beginnen, als bis das erste rückwärtsliegende aufgesotten ist. Mit Endigung der zweiten Betriebsperiode wird das betreffende Werkrevier, mit Endigung der dritten Periode das betreffende Betriebsrevier, und mit Endigung der vierten Periode der Berg selbst todtgesprochen. Der Angriff der drei letzten Perioden im zweiten Berg setzt dann wieder die bekannte verhältnissmässige Vorrückung der Versiedung im dritten Berg voraus, und macht insbesondere zur Bedingniss, dass gleichzeitig, so wie die Querstrecken *qq*, die Hauptstrecken *rr* und der Stollen *d* zur Verwöhrung kommen, die darüber liegenden Querstrekken *kk*, die Hauptstrecken *pp* und der Stollen *e* wieder geöffnet werden, um die Werke selbst in den Gebirgsreserven des zweiten Berges anlegen zu können. Diese Wiedereröffnung der verwöhrten Aufschlussgebäude macht allerdings Kosten; allein abgesehen davon, dass die Arbeit im versottenen Gebirge mit der Arbeit auf festem Gestein nicht zu vergleichen ist, so ist hierauf die Möglichkeit, den Steinsalzgehalt jedes Berges ohne den mindesten Abzug vom Versudmaass geniessen zu können, ausschliessend gegründet. Selbst unter wasserträchtigen Stollen und Hauptstrecken ist keine Bergfeste nothwendig, weil die darunter liegenden Werke, sobald sie einmal bis

zur Gefahr des Einsturzes aufgesotten sind, nicht mehr ganz, sondern vom Mittelpunkt bis zum Umkreis der Ulmen blos in einzelnen Radien gesäubert werden, je lokkerer das versottene Gebirge, desto weniger, je fester, desto mehr, so dass während der kurzen Dauer der letzten wenigen Wässer Himmel und Last beständig aufeinander liegen, und eine hinreichende Gebirgsfeste bilden, ohne deswegen das Durchdringen des auflösenden Wassers zu verhindern. Dagegen tritt bei solchen Gebäuden, die ein Gefluder tragen und offen erhalten werden müssen, die Nothwendigkeit einer Verwöhrung in der Förste ein, wodurch einiger Steinsalzverlust durch nöthige Zurücklassung von Bodendicken, in denen die Wöhrsätze stehen, unvermeidlich wird. Wollte diese Verwöhrungsart auch auf solche Stollen, Haupt- und Querstrecken, auf denen keine Selbstwässer ausgeleitet werden, in Anwendung kommen, so entstände zwar der Vortheil, dass sie nicht geschlossen und wieder eröffnet zu werden brauchten, und zum Angriff der drei letzten Betriebsperioden überhaupt gleichen Fortschritte der Versiedung durch je zwei und zwei Bergdicken nicht mehr erforderlich wären, sohin in der Betriebsregulirung ein Berg von dem andern unabhängig würde; allein der Gewinn an Bergfesten würde durch ein solches Verfahren mit dem Verlust an Bodendicken wenigstens zur Hälfte wieder aufgehoben werden.

Auf eine andere Art ist die Vermeidung der Bergfesten bei dem Salzbergbau nicht möglich; und selbst obige Idee ist, wie man sieht, nur dadurch ausführbar, dass alle Stollen, Haupt- und Querstrecken die ihrer Bestimmung entsprechende Stunde in gerader Linie verfolgen, und in Vertical-Ebenen untereinander liegen, weil die im Kreuz- und Aufriss Fig. 1. punktirte Skizze beweist, dass bei einer Abweichung von dieser verticalen Lage die erste Betriebsperiode jedes Berges immer mehr

oder weniger unter die drei letzten Perioden des nächst höhern Berges zu liegen kommen, und also wieder nicht ohne Zurücklassung von Bergfesten aufgesotten werden könnten.

§. 22. Vermeidung der Mitterkeile. Die Mitterkeile in einem Salzbergbau entstehen überhaupt aus folgenden Veranlassungen.

1) Wenn die Breite der Werkreviere *bi* Taf. XIV. Fig. 1., oder die gegenseitige Entfernung der Querstrekken grösser ist, als drei Werkmesser, gleichviel, ob diese normal sind oder nicht, so verbleibt zwischen den Werken Nr. 2. und 3. Fig. 12. ein Mitterkeil, der zur Werkanlage ganz unzugänglich ist, sobald diese Werke ohne Zurücklassung einer Bergfeste vollständig aufgesotten worden sind.

2) Wenn die Werke schon ursprünglich in willkürlicher Grösse und Form angelegt, wenn sie in der Erweiterung ihres Horizonts unbeschränkt sich selbst überlassen, oder im Verlaufe ihres Betriebes durch partiale Seitenveröffnung nothgedrungen oder freiwillig verzogen werden, so kann nicht vorausbestimmt werden, wo, in welcher Grösse und Form solche Werke die Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses erreichen werden. Wegen dieser Unsicherheit und aus Vorsicht wird daher jeder Werkanlage ein grösserer Bausatz, als eigentlich nothwendig wäre, eingeräumt, die Werke kommen dadurch zu weit auseinander, und die Folge davon ist, dass zwischen ihnen, so viele ihrer sind, mehr oder weniger schwache Mitterkeile übrig bleiben, wie dieses auf Tafel XIV. zwischen Litt. A, B, C, D und E der Fall ist, und Fig. 6. der Mitterkeil *begh* beweist.

3) Wenn ferner zwei nebeneinander stehende Werke Fig. 2 und 5 auch wirklich so angelegt und aufgesotten worden sind, dass sie sich nach Vollendung ihrer ganzen

Versudhöhe bei *b* gegenseitig anschliessen, so bleibt dessungeachtet der Mitterkeil *abd* zurück.

4) Wenn aber zwei Werke so nahe nebeneinander angelegt werden, dass sie sich schon vor Vollendung ihres möglichen Versudmaasses miteinander vereinigen müssen, so entsteht der Mitterkeil *abd* zwischen Fig. 8 und 9; wenn zwei nebeneinander stehende Werke zwar in der richtigen gegenseitigen Entfernung angelegt worden sind, aber das Unglück hatten, dass sich das eine in der Richtung gegen das andere ausgeschnitten hat, so erfolgt der Mitterkeil *abd* zwischen Fig. 9 und 10; und wenn zwei nebeneinander stehende Werke auf dem Wege einer Gesteinskluft in eine solche Communication miteinander gerathen, dass sie nicht mehr getrennt werden können, und unter einem gemeinschaftlichen Himmel aufgesotten werden müssen, so bleibt der Mitterkeil *abcd* zwischen Fig. 10 und 11 zurück.

5) Wenn die Stollen *ab* Taf. XIV. Fig. 1, die Hauptstrecken *fg* und die Querstrecken *hi* in jedem Berge anders, das heisst, in verschiedenen gegenseitigen Entfernungen und in verschiedenen Stunden, mithin unter verschiedenen Winkeln ihres Zusammenhanges aufgefahren werden, so entstehen daraus Werkreviere von der ungleichartigsten Grösse und Form, und die Verticalebenen, die man sich durch die Stollen, Haupt- und Querstrecken von zwei übereinander liegenden Bergen denken muss, stehen in grössern und kleinern Entfernungen auseinander, und decken sich nur auf den zufälligen Punkten ihrer Durchschneidung. Unter diesen Verhältnissen ist es unvermeidlich, dass der Standpunkt und die Form vieler Werke nicht, wie es die Bewirthschaftung des Gebirges erfordert, sondern danach gewählt wird, wie es möglich ist, die Werkgebäude auf dem kürzesten Wege anzubringen. Alsdann aber verbleibt den zwischen solchen Werken

übrig bleibenden Gebirgsmitteln selten und nur zufällig die richtige Mächtigkeit, vielmehr sind sie meistens entweder schwächer oder stärker, als die Versiedung nach Maassgabe ihrer Basis, der Bergdicke und des Verhältnisses der Auflösung vom Himmel zur Auflösung im Umkreise der Ulmen als nothwendig voraussetzt. Im ersten Falle sind diese Gebirgsmittel bereits wahre Mitterkeile, im zweiten Falle werden dergleichen entstehen, so wie sie aufgesotten werden.

6) Alle Werke endlich, die in der Ebensohle entweder auf dem linken oder auf dem rechten Stosse eines Stollens, einer Haupt- und Querstrecke, oder überhaupt eines streckenartigen Gebäudes, dasselbe mag Aufschluss- oder Werkgebäude sein, angelegt werden, müssen sich je nach der Beschaffenheit des Gebirges 20 — 40 und noch mehr Fuss aus dem Grunde entfernt halten, weil ausserdem eine Ausschneidung, mithin ein Ausbruch derselben auf genannte Gebäude möglich ist. Es muss daher über der Förste *a* Taf. XIV. Fig. 6. aller ebensöhlig aufgefahrenen Gebäude nach ihrer vollen Länge im ganzen weiten Umfang eines Salzbergbaues ein fortlaufender Mitterkeil übrig bleiben, der wenigstens die verhältnissmässige Grösse von *bcd* oder, wenn sich die Werke erst am Ende ihrer Aufsiedung anschliessen, von *bef*, oder endlich, wenn dieser gegenseitige Aufschluss, wie es der gewöhnliche Fall ist, gar nicht erfolgt, von *begh* erhalten muss.

Die Mitterkeile unterscheiden sich daher in drei Arten, je nachdem sie sich nämlich entweder unter der Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses, oder auf dieser Ebensohle wirklich auskeilen, oder aber erst über derselben auskeilen würden, wenn man sich die Werke, zwischen denen sie stehen, noch höher aufgesotten denkt. Die ersten beiden Arten gehören zu dem gewissen Steinsalzverlust, weil sie unter versottenem Gebirge liegen,

und deswegen einer Versiedung unfähig, und wegen ihrer geringen Mächtigkeit auch nicht würdig sind. Die dritte Art, oder die sogenannten abgestumpften Mitterkeile, sind entweder zugänglich, oder sie sind, indem sie zwischen versottenem Gebirge stehen, unzugänglich. Letztere, die sehr oft vom grössten Umfange sind, bleiben gleichfalls unbenutzt, sobald das versottene Gebirge kein hinreichend sicheres Fundament für darüber anzulegende Werkgebäude bildet; von den zugänglichen aber werden in der Regel nur die ausgezeichnet mächtigen, als gelegentliche Nebennutzung versotten; alle übrigen werden aus zwei Gründen unbeachtet gelassen, theils weil sie zu unförmlich, theils weil sie in ihrer Lage, in ihrer Form und Mächtigkeit gewöhnlich ganz unbekannt sind. Wie sind in der That auch Mitterkeile zu einer Werkanlage anzugreifen, die sich, wie auf Taf. XIV. Fig. 12 und 13, zwischen ältern Werken bald schwach, bald stark mäandrisch hin und her winden? Diese Mitterkeile sind auf den Grubenkarten nur im Grundriss, im Aufriss aber nur insofern sichtbar, als sie in der Durchschnittslinie desselben liegen. Der Grundriss nun zeigt nur die Lage, die Form und Mächtigkeit ihrer obern Auskeilung *gl* Taf. XIV. Fig. 7; die Hauptsache, nämlich die Lage, die Form und Mächtigkeit ihrer Basis *hm* bleibt zwischen Werken, die sich während ihrer Aufsiedung mehrmals ausgeschnitten haben, so lange ein Geheimniss, als nicht die ausserordentliche Mühe daran gewendet wird, über den Gang der Versiedung jedes einzelnen Werkes richtige Profile zu führen.

In den Mitterkeilen liegt mithin ganz vorzüglich der grösste Theil des Steinsalzverlustes, dem überhaupt der Salzbergbau ausgesetzt ist. Er ist nicht zu berechnen, und höchstens nur beiläufig begreiflich zu machen. Denken wir uns z. B., was für die Mächtigkeit der Steinsalzgebirge nicht viel ist, im ganzen Bereiche eines Salzberg-

baues tausend Soolen-Erzeugungswerke von der verschiedensten Form und Grösse, zwischen welchen sich, seiner Lage und Mächtigkeit wegen, ungeniessbares Salzgebirge in den mannigfaltigsten Windungen durch- und herumzieht, so bezeichnet der Umkreis von 500 Werken die ganze Länge des Mitterkeils. Nehmen wir ferner den Durchmesser jedes Werkes im Durchschnitt zu 300 Fuss, die mittlere Breite des Mitterkeils nur zu 20 F. und die Bergdicke zu 140 F. an, so beträgt die kubische Masse des ganzen Mitterkeils zwischen den tausend Werken = 1318 Millionen Kubikfuss, in denen, wenn auch nur die Hall-Innthalsche Armuth des Gebirges zu Grunde gelegt wird, 461 Millionen Zentner Steinsalz enthalten sein dürften. Um insbesondere einige Vorstellung von demjenigen Steinsalzverlust zu erhalten, der in den Mitterkeilen über der Förste des ganzen Streckensystems liegt, so wollen wir hierbei die im Salzberg zu Hall in zwar gebrächem, aber durchaus geniessbarem Gebirge in Zimmerung stehende Streckenlänge von 48000 F. wieder zum Anhalten nehmen. Der über der Förste dieser Streckenlänge anstehende Mitterkeil wird wenigstens eine mittlere Breite von 60 F. haben, und folglich, wenn die Bergdicke 140 Fuss beträgt, eine kubische Masse von 403 Millionen Kubikfuss mit 141 Millionen Zentner Steinsalz enthalten.

Noch wichtiger also, als die Vermeidung der Bergfesten, ist die Vermeidung der Mitterkeile, und ganz billig wird der Leser die Wiederholung finden, dass in jedem Salzbergbau, wo die Verhinderung dieses gesammten ungeheuern Steinsalzverlustes von mehrern hundert Millionen Zentnern nicht die Hauptangelegenheit ausmacht, nur die Natur, keineswegs die Kunst erfreuen kann. Die Möglichkeit einer Vermeidung der Mitterkeile aber gründet sich auf den Satz: dass das versottene Gebirge, sobald es sich vermöge eigener Schwere durch die ganze Berg-

dicke vollständig gesetzt hat, gegen das Wasser einen undurchdringlichen Damm bildet, und eine solche Aufsiedung der Werke gestattet, dass sich das versottene Gebirge derselben gegenseitig anschliesst. In den meisten Steinsalzgruben ist der beigemengte Thon so fett, dass er schon gleich Anfangs, so wie er vom Himmel fällt, schwer vom Wasser zu durchdringen ist. Der Beweis davon liegt darin, dass in den dortigen Werken alle 18 bis 20 Lachter ein Sumpf nothwendig ist, der zur Ablassung der vergüteten Soole durch Röhrenfahrten mit dem Hauptsumpf in Verbindung steht. Dagegen im Salzberg zu Hall, wo der Salzthon innigst mit Sand gemengt ist, ist das versottene Gebirge fast aller Werke so locker, dass das grösste Werk nur eines einzigen Sumpfes bedarf, um vollständig abzulaufen, und dass der Wasserstand von diesem Sumpfe bis zu den äussersten Werkulmen gleiches Niveau hält. Inzwischen ist selbst in Hall nicht daran zu zweifeln, dass dieses nur von den obern Teufen des versottenen Gebirges gilt, und letzteres noch im Laufe der Umtriebszeit eines Werkes in dem Maasse, als es älter wird, und sich die Werksohle erhebt, mit der Zeit immer compacter, und zuletzt ebenfalls undurchdringlich wird. Dies beweist die Füllungszeit grosser bereits hoch aufgesottener Werke, die ausserdem viel länger dauern müsste.

Indem daher der Vermeidung der Mitterkeile kein natürliches Hinderniss im Wege steht, kommt es, sie zu realisiren, lediglich darauf an, dass, so wie Tafel XIV. Fig. 1, das Grubenfeld jedes Berges durch den Stollen *ab* in zwei Hälften, jede Hälfte durch die Hauptstrecken *fg* in Betriebsreviere, und jedes Betriebsrevier durch die Querstrecken *hi* in Werkreviere abgetheilt ist, nun auch jedes Werkrevier in eine bestimmte Anzahl von Werksätzen nebeneinander unterschieden,

und sowohl die Anlage als der Betrieb jedes einzelnen Werkes so behandelt werde, dass es die Grenzen seines Bausatzes nicht überschreitet, und sich am Ende das versottene Gebirge aller Werke von selbst wechselseitig anschliesst.

Die Eigenschaften aber, die der Aufschluss des Gebirges in sich vereinigen muss, um diese Idee ausführbar zu machen, sind folgende:

1) Die Stollen, Haupt- und Querstrecken sämmtlicher Berge müssen durch die ganze Teufe der Lagerstätte in Verticalebenen untereinander aufgefahren sein. Denn nur durch aufeinander folgende Bewirthschaftung des Grubenfeldes nach den bekannten vier Perioden ist es möglich, dass allen über der Förste des ganzen Streckensystems verbleibenden Mitterkeilen eine bauwürdige Mächtigkeit, die die erste Bürgschaft ihrer Benutzung leistet, vorbehalten bleibt. Ueberdies wird man sich auf Tafel XIV. Fig. 1. im Kreuz- und Aufriss überzeugen, dass die zur Versiedung der drei letzten Betriebsperioden unter den Stollen, Haupt- und Querstrecken belassenen Gebirgsreserven, so wie sie nicht durch alle Berge untereinander stehen, mehr oder weniger unter die erste Betriebsperiode des nächst höhern Berges gerathen, und dadurch zur Werkanlage unzugänglich werden, weil diese erste Periode bereits versotten sein wird. So innig hängt das Gebirge unter der Sohle von Strecken mit jenem über der Förste zusammen, dass die Benutzungsfähigkeit beider ganz oder zum Theil aufgehoben wird, je nachdem die Lage der Strecken zweier benachbarter Berge von der Verticalebene abweicht.

2) Der ausschliessend brauchbare Maassstab zur Bestimmung der Ansitzpunkte der Stollen, Haupt- und Querstrecken unter- und nebeneinander ist der Normalwerk-

messer, oder derjenige Durchmesser der Werke, bei welchem letztere eben anfangen, in ihrer Verwahrung gegen Ausschnitte schwierig zu werden. Denn nur durch diese Verwahrung können die Werke am Schluss ihrer Aufsiedung innerhalb der vorgesteckten Grenzen ihres Bausatzes in gleicher Grösse und Form in die Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses wirklich eintreten. Die Ansitzpunkte der Stollenmundlöcher untereinander müssen daher genau auf den Normalwerkmesser berechnet sein, und nachdem die Mächtigkeit des für die drei letzten Betriebsperioden reservirten Gebirges nur einen Normalwerkmesser beträgt, und auf dem linken und rechten Stosse jedes Aufschlussgebäudes überall nicht mehr als ein Werk anzulegen möglich ist, so muss die gegenseitige Entfernung der Querstrecken oder die Breite aller Werkreviere *bi* Taf. XIV. Fig. 1. gerade drei Normalwerkmesser betragen. In der gegenseitigen Entfernung der Hauptstrecken *fg* aber, oder der Länge der Werkreviere, die am besten so gross, als es nur immer möglich is, werden kann, darf der Normalwerkmesser in keiner Bruchzahl, z. B. nicht 19½ mal enthalten sein, weil dadurch die erste Betriebsperiode *stuv* in jeder Reihe 9½ Werksätze, mithin einen unförmlichen Mitterkeil von ½ Werkmesser in der Breite und 2 Werkmessern in die Länge erhalten würde, der nur dadurch zu benutzen wäre, dass die daran stossenden Werke unter den Hauptstrecken *fg* unverhältnissmässig ausgedehnt werden.

3) Die beste Form, in der ein Soolen-Erzeugungswerk angelegt und ausgesotten werden kann, ist die Kreisform. Denn wenn der Mittelpunkt des Werkes fixirt, und blos das einfache Mittel der Herumziehung mit einer Schnur längs den Ulmen angewendet wird, so ist es diese Form allein, wodurch jeder Werkausschnitt, jede Verziehung des Werkes eben so schnell als verlässig

entdeckt, und vor weiterem Umsichgreifen abgehalten werden kann. Dieser Kreisform aber entspricht zur Eintheilung jedes Werkreviers, insbesondere jeder ersten Betriebsperiode *stuv* in die einzelnen Werksätze zunächst das vollkommene Quadrat, dessen Seiten die Länge des Normalwerkmessers haben; folglich ist es die Winkelkreuzstunde oder der Parallelismus, unter welchem sich in jedem Bergaufschluss die Stollen *ab*, die Hauptstrecken *fg* und die Querstrecken *hi* in der Art durchschneiden müssen, dass alle Werkreviere im Grundriss die regelmässige Gestalt eines langen Rechtecks erhalten.

§. 23. Die Feldörter. Wie wichtig bei dem Salzbergbau die Feldörter sind, und welchen Einfluss ein planloser Aufschluss und eine willkürliche Benutzung des Gebirges auf die Anzahl und Entfernung derselben hat, ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen.

1) Bei einem Aufschluss des Gebirges, wie er auf Taf. XIV. Fig. 1. projectirt ist, kann es eigentlich nur zwei Arten von Oertern, nämlich Stollen- und Hauptstreckenörter geben, weil die Querstrecken *hi* den ausschliessenden Zweck haben, die Hauptstrecken *fg* durchschlägig, und das inzwischen anstehende Gebirge zur Werkanlage zugänglich zu machen. Wenn aber die Querstrekken in beliebigen Entfernungen und Stunden, wie *wx* und *yz* aufgefahren werden, und die Hauptstrecken nicht miteinander verbinden, so entstehen auch Querstreckenörter, und wenn die Hauptstreckenörter noch überdies nicht beharrlich, ohne Rücksicht auf Festigkeit und Taubheit des Gesteins fortgesetzt, sondern sistirt oder wohl gar aufgelassen werden, um auf edlern und bequemern Punkten anzusitzen, so wird überhaupt die Anzahl der Oerter mehr oder weniger unverhältnissmässig vermehrt.

2) Wenn der gesammten Soolen-Erzeugungsanlage eines Salzbergbaues keine Berechnung des wahren Bedürf-

nisses zu Grunde liegt, so ist es bei der Ungewissheit, in der man schwebt, allerdings möglich, dass man früh oder spät von der unzureichenden Anzahl der Werke plötzlich überrascht wird; gewöhnlich aber sind in einem unregelmässigen Salzbergbau mehr Werke und eine grössere Entfernung der Feldörter vorhanden, als zur Sicherheit des Betriebes erforderlich ist, weil man den Ueberfluss an erzeugter Soole gewahr wird, und unverhältnissmässig viele Mannschaft besitzt, die eine auf Staatskosten betriebene Grube nicht leicht entlassen kann, daher einen Theil derselben aus Mangel anderweitiger Beschäftigung zur Belegung der Oerter verwendet.

3) Jeder andere Bergbau wird sich um so reicher und glücklicher fühlen, je nachhaltiger die Dauer seiner Anbrüche nicht nur durch viele, sondern auch durch weit entfernte Oerter gesichert ist. Das ist aber bei dem Salzbergbau nicht der Fall, und zwar wegen der Mächtigkeit und des Reickthums der Lagerstätte, deren bauwürdige, segensreiche Mittel allenthalben verbürgt sind. Der Fortstellung seiner Feldörter unterliegt ein ganz anderes und zwar folgendes Motiv. Nämlich der Nothwendigkeit getreu, die Lagerstätte von oben nach unten zu benutzen, kann die Anzahl derjenigen Werke, deren ununterbrochener Betrieb zur Erzeugung des etatsmässigen jährlichen Soolenquantums vorausgesetzt wird, in keinem andern, als dem obersten der nutzbaren Berge ihren Platz finden, und diejenigen Werke, die zur Vertretung derselben bei Anforderungen über den Etat und bei grossen, unvorherzusehenden Reparaturen oder Unglücken bestimmt sind, das heisst, die Reservewerke müssen aus ihrem Bereiche ebensöhliger Nachbarschaft entfernt, daher in die nächst untern und zur vollsommenen Sicherheit, je nachdem es die Umstände gebieten, in mehrere Teufen verlegt werden. Je weniger der Betrieb in dem obersten Berge un-

terbrochen wird, je seltener die Reservewerke zur Anwässerung kommen, desto regelmässiger bewegt sich die Versiedung der Lagerstätte von oben nach unten. Jeder Berg hat daher hinsichtlich der ihm zukommenden Werke eine eigenthümliche Natur und Bestimmung, die keine Verwechslung erlaubt; die Werke eines jeden derselben müssen beständig in vollzähligem Stande erhalten werden, und in diesem Verhältnisse liegt die Ursache, warum die Feldörter aller Berge nicht willkürlich, sondern nur so weit entfernt sein dürfen, als nöthig ist, um in dem aufgeschlossenen Gebirge die zu Verlust gegangenen Werke unverzüglich ersetzen zu können. Diese Anzahl vorräthiger Werksätze wird in dem obersten Berge der Anzahl von Werken, die er wirklich besitzt, gleich sein müssen, weil nach §. 14. die Grösse der Soolen-Erzeugungsreserve in den untern Bergen auf die Voraussetzung gegründet worden ist, dass die Werke des darüber liegenden Hauptberges durch die höchste Gefahr der Selbstwässer sämmtlich unbrauchbar werden.

4) Wir werden später und für den augenblicklichen Bedarf aus Tafel XIV. ersehen, dass die Gebäude aller Soolen-Erzeugungswerke immer in zwei zunächst untereinander liegenden Bergaufschluss-Ebenen, zwischen welchen die Werke aufgesotten werden, anzulegen kommen. Es folgt daraus, dass die Feldörter des zweiten Berges eben so weit vorangebracht sein müssen, als die des ersten, und wenn die Reservewerke, deren Zahl den Werken des obersten Berges gleich kommt, in zwei Teufen gleichmässig vertheilt sind, so wird die Entfernung der Feldörter im dritten Berge nur die Hälfte der oberen Berge zu betragen haben, und überhaupt um so geringer sein können, je mehr Berge gleichzeitig versotten werden. Wenn z. B. die Erzeugung des etatsmässigen jährlichen Soolenquantums 20 Werke erfordert, so kommen dem

obersten der nutzbaren Berge 20, dem darunter liegenden 10, und dem nächstfolgenden dritten Berge ebenfalls 10 Werke zu; dagegen müssen die Feldörter über diese Soolen-Erzeugungsanlage hinaus, im obersten Berge wieder 20, im zweiten 30, und im dritten Berge 10 vorräthige und bauwürdige Werksätze entblössen. Wird die Soolen-Erzeugungsreserve in vier Teufen vertheilt, so treffen auf jeden der vier letzten Berge fünf Werke, dagegen erfordert der zweite Berg 35, der dritte, vierte und fünfte Berg aber nur fünf vorräthige Werksätze.

5) Wenn nun der oberste Berg statt 20 Werken, die er nöthig hat, deren 30 besitzt, muss dadurch die Erstreckung des zweiten Berges ins Feld nicht ganz zwecklos vergrössert werden? Oder, wenn statt des obersten Berges ein tieferer vorzugsweise benutzt, oder wenn alle Berge mit Werken überfüllt werden, muss da nicht zuletzt, indem die Werke eines Berges immer den Stand der Feldörter im darunter liegenden Berge bedingen, eine ungeheuere unnütze Länge des Streckensystems erfolgen, wobei viele Tausende hätten erspart werden können?

Die Belegung der Feldörter setzt daher vor allen eine richtige Verwendung der Berge, eine von Zeit zu Zeit zu erneuernde Kenntniss von der Grösse und dem Zustande der bestehenden Soolen-Erzeugungsanlage und eine prüfende Vergleichung derselben, theils mit dem etatsmässigen jährlichen Soolenbedürfniss, theils mit dem Maass der natürlichen Hindernisse und Gefahren der Grube voraus. Allein, um über eine weise Bewirthschaftung des Gebirges zu beruhigen, ist dieses noch nicht hinreichend. Denn wer die Anzahl der Werke und vorräthigen Werksätze weiss, die jedem einzelnen Berge zukommt, kennt darum noch nicht die dazu erforderliche wahre Entfernung der Feldörter, so lange Mitterkeile geduldet, das Grubenfeld auf beliebigen, mehr oder weniger

weit voneinander entfernten Punkten und in beliebiger Zeit zur Werkanlage verwendet, die Werke selbst in willkürlicher Grösse angelegt, und in ihrer weitern Gestaltung sich allein überlassen werden. Jeder Salzbergbau, der so behandelt wird, schwebt über sein wahres Bedürfniss an Feld-Erstreckung schon deswegen in Ungewissheit, weil er die Gebirgsmittel nicht kennt, die zwischen den jüngsten, zwischen versottenen und uralten Werken zurückstehend enthalten sind, und weil die Werke, sobald ihre sich gestaltende Grösse und Form nicht vorausgesehen werden können, unverhältnissmässig grosse Bausätze verlangen. Das, was noch abgeht, um die nöthige Entfernung der Feldörter theils in Zahlen ausdrücken, theils auf das eigentliche Bedürfniss zurückführen zu können, glauben wir lediglich allein in dem nämlichen Project des Bergaufschlusses und Betriebes finden zu können, welches in den vorigen Paragraphen beschrieben worden ist, daher nicht mehr wiederholt, sondern nur auf den vorliegenden Zweck angewendet zu werden braucht.

Wenn z. B. Taf. XIV. Fig. 1. die gegenseitige Entfernung der Hauptstrecken *fg* 500 Stabel, und der Durchmesser, bis zu welchem alle Werke aufgesotten werden, entweder annäherungsweise, bis der Normalwerkmesser gefunden ist, oder in Folge seiner wirklichen Entdeckung 50 Stabel beträgt, so stehen die Querstrecken *hi* 150 Stabel gegenseitig auseinander, das ganze Werkrevier fasst 75000 Quadratstabel, und die erste Betriebsperiode *stuv* 18 Werksätze. Diese Periode ist es vor allen, worauf es bei Bestimmung der bedürftigen Feld-Erstreckung jedes Berges ankommt, weil in der zweiten Betriebsperiode höchstens zwei Werke, in der dritten und vierten Periode dagegen immer nur ein Werk gleichzeitig betrieben werden können, und folglich nicht in Anschlag kommen. Soll nun zur Vermeidung der Mitterkeile Werk an Werk ver-

sotten werden, ohne dass sie sich zusammen schneiden, so kann überhaupt in jeder ersten Betriebsperiode niemals mehr, als der vierte Theil ihres Flächenraums, gleichzeitig angelassen werden, das heisst, es können nie mehr Werksätze, als entweder Nr. 1, 3, 5, 7 und 9, oder Nr. 10, 12, 14, 16 und 18, oder Nr. 2, 4, 6 und 8, oder endlich Nr. 11, 13, 15 und 17 nebeneinander in Betrieb stehen. Wenn daher die Erzeugung des etatsmässigen jährlichen Soolenbedürfnisses 20 Werke erfordert, und die Soolen-Erzeugungsreserve von gleicher Grösse in zwei Teufen vertheilt wird, so wären hierzu im obersten der nutzbaren Berge, so wie in dem darunter liegenden zweiten Berge überall vier, im dritten Berge aber nur zwei Werkreviere von obiger Grösse nothwendig. Wird die Soolen-Erzeugungsreserve in vier Teufen gleich vertheilt, so bleibt die Entfernung der Feldörter in den beiden ersten Bergen unverändert, der dritte, vierte und fünfte Berg aber erfordern nur den Aufschluss eines einzigen Werkreviers. Diese Zahl von Werkrevieren wird den Bedarf sowohl von Werken als von vorräthigen Werksätzen zugleich decken; es versteht sich jedoch von selbst, dass dem ganzen Calcul vollkommen geniessbares Gebirge zu Grunde liegt, und dass eingestreute taube Gebirgsmassen eine verhältnissmässige Abänderung nothwendig machen.

Im Uebrigen ist es natürlich, dass die Erstreckung eines Berges ins Feld durch die Vermeidung von Bergfesten und Mitterkeilen schon unmittelbar sehr beschränkt werden muss, theils weil das mögliche Versudmaass der Werke grösser, theils weil Werk an Werk versotten wird. Allein die Art von Aufschluss des Gebirges und die Betriebsregulirung, wodurch diese Vermeidung der Bergfesten und Mitterkeile begründet wird, wirken auf die Ersparung an Grubenfeld noch mittelbar auf folgende doppelte Weise.

Indem nämlich die Bergdicken oder die Versudhöhen der Werke, dann die Grösse und Form ihrer Basis darauf berechnet sind, dass sich die Werke weder zusammen schneiden, noch über die Grenzen ihres vortheilhaftesten Umfangs erweitern können, werden sie seltener baufällig, ihre Umtriebszeit wird also kürzer, und in eben dem Maasse ihre Anzahl, die zur nachhaltigen Soolen-Erzeugung erforderlich ist, geringer. Indem ferner alle Werkreviere des ganzen Grubenfeldes in allen Bergen an Grösse und Form gleich, und in ihrem Flächenraum, er sei ganz oder nur zum Theil geniessbar, auf die Fassung einer bestimmten Anzahl von Werken berechnet ist, indem sowohl die Grösse als der Standpunkt der einzelnen Werksätze fixirt, und der Turnus ihres Angriffs an ein Gesetz gebunden ist, wird einer haftenden gesammten Bergmeisterschaft schwer möglich sein, in der Benutzung des Grubenfeldes vorzugreifen, das heisst, aus besonderem Verlangen nach reichen Mitteln manchen Werksatz der ersten Periode, oder die ganze zweite Periode unter mancher Querstrecke zu überspringen, oder endlich aus Vorneigung zu den am nächssen gelegenen Revieren die dritte und vierte Periode unter den Hauptstrecken und Stollen ganz unbenutzt der Nachkommenschaft zu überlassen. Vielmehr wird es bis zum gemeinen Bergmann herab leicht zu beurtheilen sein, wie die Reihe trifft, jede Periode und jeden einzelnen Werksatz zur Benutzung herzunehmen, in der Art, dass alles in der Versiedung zurückgelegte Grubenfeld zum sichern Anhalten für die spätesten Nachkommen ein- für allemal aufgelassen sein und bleiben kann.

§. 24. Die Orientirung. Bevor der Salzbergmann zur Anlage eines Soolen-Erzeugungswerkes schreitet, muss er vor allen über folgende Punkte klar sehen:

1) Er muss wissen, ob überhaupt eine Werkanlage möglich ist, das heisst, ob der hirrzu beabsichtigte Werksatz die nöthige Grösse und Form hat, und ob sich in ihm nicht die Scheidung des Salzgebirges von einer eingestreuten, unauflöslichen, tauben Gesteinsmasse, und unter welchen Conjuncturen durchzieht.
2) Nachdem die Gebäude zu einem Soolen-Erzeugungswerk in zwei zunächst nntereinander liegenden Bergaufschluss-Ebenen anzulegen kommen, so muss er das saigere Verhältniss der Lage kennen, in welchem die Stollen, die Haupt- und Querstrecken des untern Berges zu jenen des obern Berges stehen.
3) Er muss berücksichtigen, ob das projectirte Werk vollständig aufgesotten, oder auf welches Versudmaas wegen darüber stehender und hinziehender Soolenablass- und Aufschlussgebäude sicher gerechnet werden kann.
4) Endlich muss er die Art und Umstände, unter welchen ältere Soolen-Erzeugungswerke über und rings um den Werksatz liegen, erwägen, und danach die möglichen Gefahren beurtheilen können, auf die bei Versiedung des neu anzulegenden Werkes früh oder spät, im Himmel oder an den Ulmen, Bedacht zu nehmen ist.

Die vollständige Uebersicht, Gewissheit und Sicherheit über diese vier Punkte begreift man bei dem Salzbergbau unter dem Wort Orientirung.

Die Orientirung geschieht auf zweierlei Art: auf der Karte und in der Natur. Je schneller sie auf beiden Wegen möglich ist, um so vollkommener ist sie.

In der Natur oder in der Grube ist sie unmöglich, sobald weder in dem Aufschluss des Gebirges, noch in der Anlage und Aufsiedung der Werke ein gleicher Plan

herrscht, sobald die Stollen, Haupt- und Querstrecken in verschiedenen saigern und söhligen Entfernungen, in verschiedenen Stunden und Verticalebenen unter- und nebeneinander aufgefahren sind, sobald die Standpunkte, die Grösse und Form der Werke beliebig angenommen und sie in dem fernern Wechsel ihrer Gestaltung mehr oder weniger sich selbst überlassen werden. Unter solchen Umständen mangelt jeder Anhaltspunkt, sowohl um sich aus einem Berg in den andern, als auch über das Verhältniss der Lage, in welchem die Werke jedes Berges nebeneinander bestehen, und das in der Natur ewig unsichtbar bleibt, zurecht zu finden. Darum sind bei einem solchen Salzbergbau alle alten Steiger so geschätzt, weil sie aus langer Uebung und Erfahrung die einzigen sind, an die man sich halten kann, wenn es auf augenblickliche Orientirung in der Grube, sowohl hinsichtlich ihres gegenwärtigen, als vergangenen Zustandes ankommt.

Die Grubenkarten können in dreifacher Weise angefertigt werden, und zwar

1) Entweder über sämmtliche Bergaufschlüsse untereinander,
2) oder über jeden einzelnen Berg insbesondere,
3) oder endlich über jedes einzelne Soolen-Erzeugungswerk in seiner nächsten Umgebung.

Die erste Art giebt den Hauptgrubenplan mit der horizontalen Projection aller Aufschluss- und Werkgebäude und aller Soolen-Erzeugungswerke neben- und untereinander, mit der Lage jedes Selbstwasser-Ursprungs, aller Feldörter, Soolen- und Wasserleitungen; ferner mit zwei Saigerrissen, auf welcher das Ansteigen aller Ebensohlen, die Bergdicken und alle Werke, Schürfe und Schächte, die sich auf dem Standpunkte der beiden im Kreuz liegenden Durchschnittslinien darstellen, oder im Profil sichtbar sind. Dieser Hauptgrubenplan, auf dem jeder Berg

seine eigene Farbe hat, und der in sehr kleinem Maassstab auf Taf. XIII. dargestellt ist, bleibt bei jedem planlosen Salzbergbau ganz unentbehrlich, weil er das einzige Mittel ist, sich über die Lage der verschiedenen Stollen, Haupt- und Querstrecken aller Berge unter- und nebeneinander, auf welchen Punkten und in welcher Stunde die Gebäude zu einer neuen Werkanlage ausgeführt werden können, und was alles über dem Werke liegt, das im Verfolg seiner Aufsiedung zu berücksichtigen kommt, zu orientiren. Keine andere Karte gewährt einen so allgemeinen Ueberblick über den gesammten Aufschluss der Lagerstätte ins Feld und in die Teufe; auf keiner andern wird man von gleicher Bewunderung ergriffen, ob des erhabenen, aus mehrern Teufen zwischen und durch einander herausschauenden Resultats vielhundertjähriger bergmännischer Industrie. Allein die grosse Masse von Bildern verwirrt den Blick, und indem die Werke aller Bergaufschlüsse sich entweder ganz oder zum Theil übereinander decken, sind sie auf dem Hauptgrubenplan nur in der Grösse und Form, die sie zur Zeit ihrer Vermessung und Zulegung hatten, angezeigt, ohne dass es möglich ist, die späteren Veränderungen ihres Durchmessers und ihrer Gestalt auf der Karte nachzutragen, und dadurch das wahre Verhältniss ihrer Lage zur nächsten Umgebung kennen zu lernen. Auf diese Mangelhaftigkeit des Hauptgrubenplans, und zuletzt auf die Unregelmässigkeit des ganzen Bergbaus in Anlage und Betrieb gründet sich daher die Nothwendigkeit der Spezialkarten über jedes Werk insbesondere im Grund- und Saigerriss, an deren Richtigkeit und fleissigen Ergänzung alles gelegen ist, weil sie den eigentlichen Anhaltspunkt für den Markscheider bilden, so oft es darauf ankommt, einen Mitterkeil zur Werkanlage zu verwenden, oder zu erfahren, wo und wann die Gefahr des Zusammenschneidens mehrerer nebeneinander stehender Werke droht.

Wir kommen daher abermals auf denjenigen Bergaufschluss zurück, auf dem die Vermeidung der Bergfesten und Mitterkeile beruht, um folgende Momente nachzuweisen, die in ihm liegen, um auch eine vollkommene und schnelle Orientirung, sowohl in der Natur, als auf der Karte, möglich zu machen.

1) Wenn nämlich die Stollen, Haupt- und Querstrekken in verticalen Ebenen und in bestimmten gegenseitigen Entfernungen unter- und nebeneinander aufgefahren werden, und sich in der Winkelkreuzstunde durchschneiden, so entsteht daraus eine ganz gleichförmige Eintheilung des Grubenfeldes eines jeden Berges in lauter lange und gleiche Rechtecke (Werkreviere), die durch die ganze Teufe der Lagerstätte vertical untereinander stehen. Die Orientirung über das Verhältniss der Lage, in welchem die Aufschlussgebäude eines Berges zu den Aufschlussgebäuden des nächst höhern oder des nächst tiefern Berges stehen, macht sich dadurch von selbst, und es liegt darin ein unfehlbares Mittel, nicht nur die Beschaffenheit der Lagerstätte überhaupt, sondern die wichtigen Lagerungsverhältnisse der in verschiedenen ebensöhligen und saigern Abständen eingestreuten tauben Gesteinsmassen insbesondere schnell aufzufassen und zu überschauen. Der Punkt des Stollens, der Haupt- und Querstrecke, auf dem ich mich in einem Berge befinde, derselbe Saigerpunkt steht in den übrigen Bergen über und unter mir, und je grösser der Aufschluss der Lagerstätte ins Feld und in die Teufe wird, um so mehr häuft sich die Zahl dieser Punkte, ohne welche eine zuverlässige Kenntniss von der Construction der Lagerstätte niemals möglich werden kann.

2) Wenn die Benutzung des gesammten Grubenfeldes in jedem Berge in die bezeichneten vier Perioden nacheinander ausgeschieden wird, so hören die Bedenken,

auf die man sich sonst wegen der Lage der Werke unter Gebäuden, wie sie immer heissen mögen, zu orientiren hat; denn diese Gebäude kommen dadurch sämmtlich in den Bereich der drei letzten Perioden zu stehen, bei deren Versiedung sie nicht mehr beachtet zu werden brauchen. Indem diese drei letzten Perioden immer nur einen Normalwerkmesser breit sind, können die Grenzen derselben auf allen Punkten, wo sich die Hauptstrecken mit dem Stollen und mit den Querstrecken durchschneiden, schnell und einfach in der Grube gefunden werden. Wenn z. B. der Normalwerkmesser 100 Stabel beträgt, und man misst längs den beiden Stössen einer Hauptstrecke Taf. XIV. Fig. 1. von α sowochl nach δ, als nach ε überall 50 Stabel, so erhält man die Grenzpunkte der zweiten Betriebsperiode unter den Querstrecken; dasselbe gilt von der dritten Periode unter den Hauptstrecken, wenn man längs den Stössen einer Querstrecke von der Mitte der Gestängfahrt nach β und γ, oder auf dem Stollen von μ nach φ und ψ misst, und wenn diese Messung von μ nach $\varkappa$ und λ geschieht, so ergeben sich die Grenzen der vierten Periode unter den Stollen. Durch diese Punkte fallen die Grenzen aller vier Betriebsperioden nach der Länge und Breite, so wie nach der ganzen Teufe der Lagerstätte in verticalen Ebenen, und sie werden folglich auf jedem beliebigen Punkt eines Stollens einer Haupt- und Querstrecke erreicht, wenn von der Mitte ihrer Gestängfahrt in der Winkelkreuzstunde ein halber Normalmerkmesser querschlägig aufgefahren wird.

3) Indem ferner der Flächenraum der ersten Betriebsperiode *stuv* zwei Normalwerkmesser in der Breite, und eine bestimmte Anzahl derselben in der Länge enthält, indem jedes Werk rund und aus dem Mittelpunkte seines Bausatzes in einer solchen gleichen Grösse angelegt, dann nach einem festgesetzten Turnus auf eine solche Art ver-

sotten wird, dass am Ende der Bergdicke sein vortheilhaftester grösster Himmel innerhalb der vorgesteckten Grenzen erscheint, kommen sämmtliche Werksätze der ersten Betriebsperiode durch die ganze Teufe der Lagerstätte ebenfalls vertical unter einander zu stehen, und es ist möglich, sowohl ihre äusseren Grenzen, als die Mitte ihrer Länge auf allen Stollen und Querstrecken durch die Werkgebäude $\vartheta\eta$ und $\pi\omega$, zum bleibenden Anhalten, wie die Folge noch zeigen wird, sinnlich darzustellen. Zugleich werden dadurch alle sonst unvermeidlichen Schwierigkeiten der Orientirung in den Werken selbst, hinsichtlich ihrer Lage zwischen, über und unter andern Werken, und hinsichtlich der Weise, wie sich die Ulmen den äussern Grenzen der Werksätze nach und nach nähern, durch die einfache Anwendung des Compasses und der Schnur, die aus dem unverrückten Mittelpunkt des Werkes längs den Ulmen herumgezogen wird, gehoben.

4) Indem endlich auf diese Art durch die ganze Teufe der Lagerstätte alle gleichnamigen Anlagen des Bergbaues einander sich decken, ist die Anfertigung eines Hauptgrubenplans nicht mehr nöthig, sondern jeder Berg setzt seine Spezialkarte voraus, welche blos allein die Gebäude und Werke dieses Berges enthält. Solche Spezialkarten würden wegen der Regelmässigkeit aller Anlagen nicht nur allein äusserst leicht anzufertigen und zu ergänzen sein, sondern, was die Hauptsache ist, alle Veränderungen des Raumes würden bei jedem Werke in der Art sichtbar aufgetragen werden können, dass die wahre Form und der obere Durchmesser jedes Mitterkeils auf der Karte gefunden, und die Spezialrisse über die einzelnen Werke überflüssig würden.

§. 25. Der Betrieb des Stollenortes im Verhältniss zum Betrieb der Feldörter. Es giebt Beispiele, und der Salzberg zu Hall beweist es, dass der

Stollen eines Berges mit einem Aufwande von 50 bis 80 Tausend Gulden so ziemlich durch die ganze Länge der Lagerstätte aufgefahren worden ist, obgleich vorauszusehen war, dass der Berg selbst zur wirklichen Versiedung erst nach Jahrhunderten an die Reihe kommen wird. In einem andern Berg ist bei gleicher Länge des *Stollens* auf vielen Punkten mit Hauptstrecken angesessen, damit aber mehr oder weniger bald wieder aufgelassen worden, ohne die Grenze des Salzgebirges erreicht zu haben. In einem dritten Berge endlich gab der unverhältnissmässig lange Stollen die Veranlassung, mitten im Berge Hauptstrecken aufzufahren und Werke anzulegen, ohne den vordern Theil des Berges im mindesten zu benutzen. Im ersten Falle liegt auf dem Stollen Jahrhunderte lang ein grosses Kapital todt, das von den Vorfahren leicht dankwürdiger und nützlicher auf andere Weise hätte verwenden können; in den ben beiden übrigen Fällen aber legt der lange Stollen offenbar den Grund zur vorzugsweisen Benutzung des Gebirges in seiner Nähe, zur Vernachlässigung der Feldörter, zu einem grossen Streckensystem und zur Zerstreutheit der Werkanlagen. Bei dem Salzbergbau ist es daher eine der wichtigsten Regeln, nicht das Stollenort, sondern vor allen die nöthigen Hauptstrekkenörter mit Beharrlichkeit bis an das Ausgehende der Lagerstätte zu betreiben, nicht nur, um die Soolen-Erzeugungsanlage von vorn nach hinten im Schluss zu erhalten, sondern vorzüglich, um die Haupt- und Querstrekken baldmöglichst wieder auflässig zu machen, und sich der Kosten ihrer weitern Unterhaltung zu entledigen.

§. 26. Gemeinschaftliche Versiedung zweier Bergdicken. Wenn ein Soolen-Erzeugungswerk durch eine Bergdicke aufgesotten ist, und weiter in die nächst höhere Bergdicke angewässert wird, so entsteht aus dieser Fortsetzung des Betriebes die gemeinschaftliche Ver-

siedung zweier Bergdicken. Abgesehen von den Kosten, die die gewöhnlich auf mehrern Punkten zugleich nöthigen Verwöhrungen aller in unmittelbarer Nähe des Werkes liegenden, oder mit ihm in Verbindung stehenden Oefen und Strecken verursachen, so erweitert sich hierdurch das Werk zu einem ungeheuern Umfang, es mehren sich die Gelegenheiten zur ungleichförmigen Auflösung sowohl am Himmel, als im Umkreise der Ulmen, und wenn in der zweiten Bergdicke nicht ein unverhältnissmässig grosses Feld vorgegeben, oder die Umgebung nicht bereits auf eine sichere Weise versotten und nicht genau bekannt ist, so ist ein Zusammenschnitt mit benachbarten älteren Werken unvermeidlich. Der grösste Nachtheil einer gemeinschaftlichen Versiedung zweier Bergdicken aber besteht darin, dass diejenige Eintheilung des Grubenfeldes und derjenige Turnus seiner Benutzung, worauf sich die Vermeidung des Steisalzverlustes an Bergfesten und Mitterkeilen stützt, und die nur auf den Normalwerkmesser begründet sind, ganz unausführbar, oder, wenn sie bestehen, durch das grosse, schwer zu regierende, alle Regeln des Raums überschreitende Werk ganz über den Haufen geworfen werden. Daher ist auch von einem Salzbergbau, in dem die gemeinschaftliche Versiedung zweier Bergdicken erlaubt ist, gleich im Voraus mit Sicherheit zu schliessen, dass er den vortheilhaftesten grössten Himmel seiner Werke und die demselben entsprechende Bergdicke entweder nicht kennt oder nicht beachtet.

§. 27. Die Schächte. Insofern bei gegenwärtiger Abhandlung immer nur ein solcher Salzbergbau gedacht wird, dessen Lagerstätte so zu sagen über Tag liegt und bis in sein Tiefstes durch Stollen zugänglich ist, kann hier von Tageschächten keine Rede sein. Unter obigen Schächten werden daher blos diejenigen Gebäude Tafel

XIV. Litt. K. verstanden, welche die verschiedenen Bergaufschlüsse untereinander zu dem dreifachen Zweck in Verbindung setzen, um die Wetter zu lösen, sowohl die erzeugte Soole, als das zur Anwässerung der Werke nöthige süsse Wasser aus den höhern Bergen in die tiefern, in denen keine Quellen entspringen, und die den Soolenleitungen zu Tage den besten Schutz gewähren, zu leiten, und endlich, um aus einem Berg in den andern auf dem kürzesten Wege fahren, wohl auch gelegentlich fördern und stüzen zu können.

Das Wichtigste bei diesen Gebäuden ist ihr Standpunkt, ihre Richtung und ihre Anzahl.

Den Standpunkt, auf dem ein Communications-Schacht nothwendig ist, giebt die Natur selbst alsdann an, wenn kein anderes Mittel übrig ist, entweder frische Wetter oder süsse Wasser herbeizuschaffen. Für den speziellen Fall lässt sich also nichts darüber sagen. Im Allgemeinen aber werden die Schächte nur in einem solchen Reviere abgeteuft, das hinsichtlich der Selbstwässer eine ganz sichere Lage hat, weil ein ausserordentliches Unglück zunächst entspringender Quellen denkbar ist, in Folge dessen sich dieselben durch den Schacht den untern Teufen leicht mittheilen können. Sie sollen ferner nicht die Querstrecken, sondern immer nur entweder die Hauptstrecken, oder die Stollen miteinander verbinden, weil ihre Wirksamkeit so lange als möglich dauern soll, und dieses nur durch die Wahl ihres Standpunktes in der dritten und vierten Betriebs-Periode erreicht werden kann.

Was die Richtung der Schächte anbelangt, so muss die Mehrzahl derselben, wenn die Stollen, Haupt- und Querstrecken aller Berge in keiner Verticalebene untereinander liegen, tonlägig ausfallen, wodurch immer nur zwei Berge miteinander in Verbindung kommen; höchst

selten und nur zufällig wird ein saigerer Schacht möglich werden, der durch eine Bergdicke, und noch seltener, der durch zwei Bergdicken niedergebracht werden kann. Die tonlägigen Schächte werden zu Hall Schürfe genannt, und haben eine Treppenfahrt; die saigern aber heissen Stollpüthen und Wetterschächte, und sind entweder unbefahrbar, oder mit Leiterfahrten vorgerichtet.

Die tonlägige Richtung der Schächte nun, so fast ausschliessend sie auch gesehen wird, streitet gegen alle Regeln der Wirthschaft. Tonlägige Schächte sind zwar bequemer zu befahren, allein so wie sie sich blos darauf gründen, dass die Verticalebenen, in denen die Aufschlussgebäude der Berge stehen, mehr oder weniger voneinander abweichen, so ist auch der Grad ihrer Verflächung höchst mannigfaltig und verschieden; sind also nicht blos länger als die saigern Schächte, sondern ihr grösster Nachtheil ist der, dass der ganze Gebirgsstock *abcd*, in dem sie abgeteuft sind, einer Versiedung unfähig ist, weil man sich ihnen auch nicht von ferne nähern kann, ohne das Ausschneiden des Werkes in sie befürchten zu müssen. Je bequemer daher die tonlägigen Schächte zu befahren sind, um so kostbarer wird ihre Anlage, und um so grösser der Steinsalzverlust, den sie veranlassen. Saigere Schächte hingegen haben keinen dieser Nachtheile, wohl aber den wichtigen Vortheil, dass sie durch mehrere Bergdicken niedergebracht werden können, und dadurch zu eigentlichen Wetterschächten werden, aus denen im Nothfall jeder tiefere Bergaufschluss mit Ort und Gegenort betrieben werden kann.

Von dieser saigern Richtung hängt die bedürftige Anzahl der Schächte am meisten ab. Denn je tiefer ein Wetterschacht ist, um so rascher zieht er die Wetter; je grösser aber das Grubenfeld ist, auf welches sich die Wirkung des Schachtes sich erstreckt, um so weniger Schächte

werden im Allgemeinen erforderlich sein. Im Uebrigen muss die Wahl ihrer Standpunkte aus dem Bedürfnisse der Befahrung, der Wetterlösung und Einwässerung so combinirt werden, dass dieser dreifache Zweck, wo möglich, durch dasselbe Gebäude erreicht werde, und in jedem Falle der Zweck der Befahrung untergeordnet bleibt.

§. 28. Aufschluss des Salzberges zu Hall. Der Salzberg zu Hall war im Jahre 1814 durch acht Hauptstollen untereinander aufgeschlossen, die folgende Berge bilden, nämlich den

Wasserberg,
Oberberg,
Mitterberg,
Steinberg,
Königsberg,
Kaisersberg,
Erzherzogberg,
Max-Josephberg.

Die beiden obersten und ältesten Hauptstollen, die des Wasser- und Oberberges wurden gleichzeitig im Jahre 1275 durch Nikolaus von Rohrbach aufgeschlagen; 39 Jahre später, im Jahre 1314, wurde durch König Heinrich der Hauptstollen des Mitterberges; 66 Jahre darauf, im Jahre 1380, der Hauptstollen des Steinberges; 112 Jahre später, im Jahre 1492, durch König Maximilian I. der Hauptstollen des Königsberges; 71 Jahre später, im Jahre 1563, durch Kaiser Ferdinand I. der Hauptstollen des Kaisersberges; 85 Jahre später, im Jahre 1648, durch Erzherzog Karl Ferdinand der Hauptstollen des Erzherzogberges, und 160 Jahre später, im Jahre 1808, durch König Maximilian Joseph von Baiern der Hauptsollen des Max-Josepberges eröffnet. Der Salzbergbau zu Hall in Tyrol steht daher im 6ten Jahrhundert seines Betriebes.

Der Wasserberg. Der ganze Aufschluss des Wasserberges beschränkt sich lediglich auf die geringe Länge des Stollens von 876 Stabel, wovon nach West-Nord-West 234 Stabel in Schotter und ausgelaugten Salzthon, 102 Stabel bald in Gips, bald armen Salzgebirge, und nach West-Süd-West 540 Stabel bis vor Ort in Kalkstein aufgefahren sind. Letzterer gehört zu dem Gefälle des Hangenden (§. 5.) dessen Durchmesser in der Ebensohle des Wasserberges zwar am grössten sein wird, das sich aber nach unserm Dafürhalten mitten in der Lagerstätte versenkt hat, und daher wahrscheinlich ringsum vom Salzgebirge umgeben ist. Dies beweist der Probeschurf, mit welchem von dem äussersten nordwestlichen Feldort des Oberberges bis zu 17 Stabel Saigerhöhe gegen den Wasserberg gefahren, und dessen Ort in mittelmässig gesalzenem Gebirge aufgelassen wurde. Mit dem Wasserberger Stollenort selbst würde daher das Salzgebirge wahrscheinlich sehr bald wieder zu erreichen sein, und es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass mit Hauptstrecken, die rechts und links vom Stollen aufgefahren werden wollten, ein bedeutender Aufschluss von Salzgebirge auch nach Mittag und Mitternacht zu hoffen ist. Dieser weitere Aufschluss des Gebirges im Wasserberg wird dereinst zuverlässig schon aus dem Grunde erfolgen müssen, weil sonst die ganze Bergdicke zwischen dem Wasserberg und Oberberg nicht genossen werden könnte.

Der Oberberg. In einer Saigerteufe von 27 Stabeln unter dem Stollenmundloch des Wasserberges, und 48 Stabel in söhliger Entfernung weiter gegen Morgen steht das Stollenmundloch des Oberberges, welcher zwar das Steinsalz nicht in derben Massen, aber doch durchaus reich in Thon eingesprengt besitzt, und bis zu einer Weite von 886 Stabel gegen Nordwest, und von 560 Stabel zwischen Mittag und Mitternacht aufgeschlossen ist. Insbe-

sondere war der vordere Theil des Berges in der Vorzeit gegen 400 Stabel nach Mittag ausgelenkt, welcher aber gegenwärtig nicht mehr zu befahren ist. Doch zeugt die beträchtliche Anzahl von Schöpfwerken, die in demselben bestanden haben, von der Geniessbarkeit des daselbst aufgeschlossenen Gebirges; ob aber mit den Feldörtern dieser Gegend wirklich schon die Grenze der Lagerstätte erreicht worden ist, kann hier nicht versichert werden. Ihr gegenüber oder auf der mitternächtlichen Seite des Stollens stehen die Versuchörter Nr. 10 und 12 Taf. XIII. bereits im Frischgebirge, die alte Bettwerks-Schachtricht Nr. 14 ist arm, dagegen steht das neue Schlägelwerk Nr. 31 in reichem Gebirge, und das äusserste nordwestliche Feldort Nr. 39 in Gips, hinter welchem noch auf Salzgebirge zu hoffen ist. Zwischen dem genannten Schlägelwerk, dem Koberweinwerk Nr. 19 und dem Veitwerk Nr. 34 steht dann aber das mächtige, über 500 Stabel lange Selbstwasserrevier des Oberberges an, in welchem alle Gebäude theils in Gips, theils, und namentlich die Korolanz-Schachtricht Nr. 26, in sehr klüftigem Kalksteingefälle aufgefahren sind. Dieses hereingestürzte Gefälle des Hangenden ist daher in der Ebensohle des Oberberges in der Richtung gegen Abend zum ersten Mal durchfahren, und es bestehen hinter ihm bereits schon mehrere Werke, die zwar in mittelmässigem und mürbem, zum Theil ausgelaugten Gebirge aufgesotten worden sind, woran aber nur die unmittelbare Nähe der Selbstwässer Schuld sein dürfte. Wenn es daher nicht zu unvorsichtig wäre, von der Korolanz-Schachtricht weiter nach Mittag auszulenken, stände vielleicht das nämliche Salzgebirge zu hoffen, und es kann folglich angenommen werden, dass wenigstens der hintere Theil des Oberberges die Grenze des Salzgebirges in Abend, und zwischen Mitternacht und Mittag noch keineswegs erreicht hat.

Der Mitterberg. Der Mitterberger Hauptstollen liegt mit seinem Mundloch unter jenem des Oberberges in 27 Stabel saigerm und 50 Stabel östlich söhligem Abstand. Der Aufschluss des Mitterberges beträgt in der Richtung von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West 878, und von Nord nach Süd 760 Stabel, welche letztern aber nicht mehr vollständig befahrbar sind. Der Mitterberg ist der ärmste unter allen Bergen, allein das zu äusserst gegen Mitternacht angelegte neue Schwerinwerk Nr. 87 Tafel XIII. steht noch immer in geniessbarem Gebirge, und das äusserste westliche Feldort der Trautsaninn-Schachtricht Nr. 69 in Gips. Auf der südlichen Seite steht wieder das mächtige, unglückschwangere Kalksteingefälle des Hangenden an, welches von jeher das Haupthinderniss war, das mittägige Grubenfeld der ältern Berge besser aufzuschliessen. Gegen Südwest, West und Nordwest dürfte daher eine weitere Ausbreitung des Mitterberges nicht nur allein möglich, sondern selbst hoffnungsvoll sein, weil den Erwartungen in diesen Richtungen der nächst tiefere Berg bereits entsprochen hat.

Der Steinberg. Mit dem Aufschluss dieses Berges ist 35 Stabel in saigerm und 106 Stabel in östlich söhligem Abstand von dem Stollenmundloch des Mitterberges angesessen, und derselbe bisher auf eine Länge von 1475 Stabel nach West-Nord-West erlänget worden. Seine Erstreckung von Nordost nach Südwest beträgt über 700 Stabel; sie ist insbesondere nach Nordost unter allen Bergen die beträchtlichste, und es verdient hier noch einmal bemerkt zu werden, dass mit dem äussersten mitternächtigen Feldort der neuen Holzhamer Schachtricht, dessen Tagepunkt bereits in das Issthal fällt, ein trocknes Schottergebirge aus scharfkantigen Bruchstücken von Kalkstein, mithin das Liegende der Lagerstätte angefahren worden ist. Im Uebrigen steht das Feldort der

Probeschachtricht Nr. 139. Tafel XIII. in Gips, ebenso das Hauptstollenort Nr. 145, dessen Tagepunkt dem Alpengebirge schon so nahe ist, dass, wenn der Gips noch lange anhalten sollte, alle Hoffnung, noch einmal Steinsalz zu treffen, aufgegeben werden darf. Das Feldort der Ladron - Schachtricht Nr. 144 steht in armem, dagegen der benachbarte vom Steinberg in den Mitterberg gehende Schurf Nr. 142 in reicherem Gebirge, und endlich stehen das südwestliche Zacher Feldort Nr. 93, das Feldort der Siegerinn - Schachtricht Nr. 105, die Erber Schachtricht Nr. 150 und der Durchschlag Nr. 149 der beiden genannten Schachtrichten sämmtlich in Gips. Die ganze südwestliche Revier des Steinberges begrenzt daher eine ungeheure Gipsbank, nämlich diejenige, die sich bis in die Ebensohle des Wasserberges hinauf erstreckt, und auf der sich, bevor sie den Zustand vollkommener Erhärtung erreicht haben konnte, das grosse Kalksteingefälle des Hangenden bis fast in die Ebensohle des Steinberges versenkt hat. In dieser Gipsbank nach Südwest aufzufahren und zu versuchen, ob vielleicht hinter ihr nicht noch einmal Salzgebirge zu erreichen ist, bildet im Steinberg die einzige noch übrige Aussicht zum weitern Aufschluss des Gebirges, die wenigstens aus dem Grunde anreizend ist, weil überhaupt der ganze Berg der reichste an Steinsalz und der einzige ist, in dem sich mehrere und sehr mächtige Reviere von derbem Steinsalz befinden.

Der Königsberg. Der Aufschluss des Königsberges geschah in einem saigern Abstande von 35 Stabel und in einer söhligen Entfernung von 106 Stabel östlich unter dem Mundloch des Steinberges. Die Erstreckung desselben in der Richtung von Südost nach Nordwest beträgt 1394, und von Nordost nach Südwest 715 Stabel; er ist nicht so reich an Steinsalz, wie der Steinberg, aber doch reicher, als die übrigen Berge, und man findet derbes

Steinsalz und reiches Haselgebirge auf mehrern Strecken. Auf der Wallpach-Schachtricht Nr. 168 wurde auf eine bedeutende Länge der nämliche Gips, in dem der Stollen vom Mundloch herein steht, bis zum Salzgebirge durchfahren und zuletzt mit zwei Flügelörtern Nr. 172 und 173 das Grenzgebirge erreicht. Das Feldort der Kufner Schachtricht Nr. 100, der Panzenberg-Schachtricht Nr. 213 und des Wöhrofens unter der Wenzelin Probpüthe Nr. 230 stehen ebenfalls im Frischgebirge und selbst auf der nordöstlichen Seite des Berges, nämlich auf der Parteller Schachtricht Nr. 196, wurde an mehrern Punkten Frischgebirge durchfahren. Diese Hoffnungslosigkeit hinsichtlich eines weitern Aufschlusses des Königsberges nach allen Richtungen seines Feldes mag die Ursache gewesen sein, dass die Feldörter der Albrecht-Schachtricht Nr. 221, der Parteller Schachtricht Nr. 196, selbst das Hauptstollenort Nr. 243 mit Soolen-Ablasswöhren verbaut worden sind. Zugleich entspringt aus dieser Thatsache hinsichtlich der Frage, ob jenseits der Selbstwasserrevier im mittägigen Grubenfeld des Ober-, Mitter- und Steinberges noch auf Salzgebirge zu rechnen sei, wenig Vertrauen, wenngleich hierbei zu berücksichtigen kommt, dass vermöge des äussern Abfalles, unter dem sich das Liegende des Alpenkalksteins im Hallthal zur Mulde vereinigt, die Erstreckung des Salzgebirges zwischen Mittag und Mitternacht in den höhern Bergen immer grösser, als in den tiefern, und mithin in der Ebensohle des Wasserberges am grössten, in der Ebensohle des Max-Josephberges aber unter allen bisherigen Bergaufschlüssen am kleinsten sein muss.

Der Kaisersberg. Mit dem Kaisersberger Stollen-Mundloch wurde 23 Stabel tiefer und 61 Stabel in horizontaler Entfernung weiter nach Morgen angesessen, als dieses in Ansehung des Königsberges geschehen ist. Die

Länge der gegenwärtig aufgeschlossenen Kaisersberger Hauptschachtricht beträgt in gerader und söhliger Richtung, nach West-Nordwest gemessen, 1500 Stabel, und ist wahrscheinlich ebenfalls aus dem Grunde, weil der Tagepunkt des Stollenorts von dem Alpenkalkstein nicht mehr weit entfernt, und daher alle Hoffnung zu weiterer Erlängung des Salzgebirges aufgegeben ist, mit der Soolen-Ablasswöhre eines vorliegenden Werkes verbaut worden. Dagegen beträgt der Aufschluss des Kaisersberges zwischen Nordost-Nord und Südwest-Süd nur 370 Stabel, und es sind links und rechts vom Stollen nur wenige Gebäude aufgefahren, die theils in Gips, theils armem, theils reicherem Salzgebirge frühzeitig wieder aufgelassen, oder mit Soolen-Ablasswöhren verbaut wurden. Ueberhaupt ist der Steinsalzreichthum im Kaisersberg nicht so gross, als im Königsberg, wenngleich auf vielen Punkten auch reiches Haselgebirge getroffen wurde. Insbesondere stehen die nördlichen Feldörter der Trojolin-Schachtricht Nr. 257 und der Prugger Schachtricht Nr. 270 in sehr armem Gebirge, wogegen der Eggels-Ebenschurf Nr. 279 gegen Südwest in reichem Gebirge aufgefahren worden ist.

Zu Anfang des Jahres 1809 wurde der höchste Befehl erlassen, 10 bis 12 neue Soolen-Erzeugungswerke schwunghaft anzulegen, welche als Reserve für unvorherzusehende Fälle betrachtet, daher nicht aufgesotten, sondern nur anfänglich zu der erforderlichen Weite gebracht, und sodann in der Regel zum Einschlag derjenigen Soole, die in den älteren Bergen erzeugt wird, verwendet werden sollten. Dieser Befehl gab die Veranlassung, dass der Aufschluss des Kaisers- und Erzherzogberges plötzlich eine andere Gestalt erhielt. Denn die zur neuen Werkanlage geeigneten Reviere wären zwar im Ober- und Mitterberg leicht zu finden gewesen, indem die bisherige

Benutzung beider Berge grösstentheils nur auf den vordern Theil beschränkt blieb, und die nördliche und nordwestliche Revier des hintern Theils noch unaufgeschlossen ist; allein nachdem die daselbst verlassenen Feldörter grösstentheils in Gips stehen, so ist das Schicksal ihrer weitern Fortstellung für zu unsicher und unbekannt, und daher ihre Wahl mit der Nothwendigkeit, welche einen beschleunigten Betrieb der neuen Werkanlage geboten hat, für unvereinbar gehalten worden. Diese Anlage sollte überhaupt von dem alten, seiner Selbstwässer wegen allzu gefahrvollen Grubenbau so viel möglich getrennt sein, und zur Vereinfachung des theuern Streckensystems ein zusammenhangendes Ganze bilden, um alsdann auf dem Grunde ihrer vollkommenen Sicherheit und Versorgung die planmässige Benutzung der Lagerstätte von oben nach unten durch ununterbrochene Fortsetzung des Betriebes in den alten Werken, so wie durch Ausdehnung desselben auf die verlassenen oder noch unaufgeschlossenen bauwürdigen Reviere des Ober-, Mitter- und Steinberges um so vollständiger möglich zu machen. Aus diedem Gesichtspunkt betrachtet, geschah es dann, dass zur neuen Werkanlage die beiden zwischen Mittag und Mitternacht noch am wenigsten aufgeschlossenen des Kaisers- und Erzherzogberges um so mehr gewählt wurden, als die Absicht nebenher dahin ging, die Bodendicke des Königsberges ungeschwächt zu lassen, und die Aufsiedung der neuen Werke, wenn sie die Kaisersberger Bodendicke vollendet haben wird, in die Bodendicke des Königsberges fortzusetzen. In der wahrscheinlichen Voraussetzung, dass sich das Salzgebirge in der Kaisersberger Ebensohle mindestens eben so weit nach Mittag erstrecke, als dieses im Königsberge auf der Schneeberger, Panzenberger und Albrecht-Schachtricht bereits erlänget ist, wurde der südwestliche Theil des Kaisersberges zwischen der Haupt-

Schachtricht, dem Eggels-Ebenschurf Nr. 279 und der Deffini-Schachtricht Nr. 253 zur sichern Anlage von 10 bis 12 Werken für zureichend erkannt und beschlossen, die alten Feldörter der erwähnten Deffini-Schachtricht, dann der Fugger Schachtricht Nr. 261 und der Wicka-Schachtricht Nr. 289 in gleicher Stunde ferner zu betreiben, und zur vollkommenen Untersuchung des südwestlichen Theils der Lagerstätte in den untern Teufen die Deffini-Schachtricht selbst über den Bedarf der neuen Werkanlage so weit zu verlängern, bis mit derselben die Grenze des Salzgebirges angefahren wird. Um jedoch die dereinst unvermeidlichen doppelten Verwöhrungen bei der Aufsiedung der neuen Reservewerke in den Königsberg zu ersparen, wurde für die ganze Anlage als Grundsatz ausgesprochen, dass der Eggels-Ebenschurf, die Wicka-, Fugger und Deffini-Schachtricht nicht miteinander durchschlägig gemacht, sondern nur in gewissen Entfernungen und bis auf eine gewisse Länge mit westlichen Flügelörtern versehen werden sollen, um das inzwischen liegende Salzgebirge besser aufzuschliessen. Nachdem daher die Wicka- und Fugger Schachtricht mit solchen alten verlassenen und verdrückten Flügelörtern nach Südwest bereits versehen waren, wurde bestimmt, dieselben zu gewältigen, und von der Deffini-Schachtricht aus in einer gegenseitigen Entfernung von 140 Stabel parallel nebeneinander zwei ähnliche Flügelörter nach Südwest anzulegen.

Um ferner den Belegungen dieser verschiedenen Feldörter die nöthigen Wetter zu verschaffen, und zugleich die künftige Einwässerung für die neue Werkrevier im Kaisersberg möglich zu machen, wurde befohlen, von der Ladron-Schachtricht Nr. 163 im Steinberg auf die Albrecht-Schachtricht im Königsberg, und zwar in der Gegend der Riedmüllerwöhre Nr. 231 einen neuen Commu-

nications-Schurf mit Ort und Gegenort herzustellen, und sobald dieser Haupt-Einwässerungs-Schurf durchschlägig sein wird, die beiden zurückkehrenden Häuerschläge dazu zu verwenden, von der Albrecht- und Panzenberg-Schachtricht im Königsberg besondere Einwässerungs- und Wetterschürfe auch auf die Wicka-, Fugger- und Deffini-Schachtricht im Kaisersberg niederzubringen.

Am Schluss des ersten Quartals 1814 war das Feldort der Deffini-Schachtricht 317 Stabel von dem Haupt-Schachtrichtswechsel aufgefahren, und wurde aufgelassen, weil bereits das Frischgebirge erreicht worden ist. Das Feldort der Fugger Schachtricht stand damals 251 Stabel, und der Wicka-Schachtricht 164 Stabel in reichem Felde; das erste Flügelort der Deffini-Schachtricht unter dem Namen Herzog Pius Schachtricht war 42 Stabel, das zweite unter dem Namen Herzog Wilhelm Schachtricht 40 Stabel, und das Flügelort der Wicka-Schachtricht 78 Stabel aufgefahren. Ausserdem stand zu derselben Zeit der neue Communications-Schurf von der Ladron-Schachtricht im Steinberg auf die Albrecht-Schachtricht im Königsberg unter dem Namen Pfalzbaiern-Schurf, so wie der neue Wetter- und Einwässerungs-Schurf von der Panzenberg-Schachtricht im Königsberg auf die Deffini-Schachtricht im Kaisersberge unter dem Namen Deroi-Schurf vollendet, der neue Schurf von der Albrecht-Schachtricht auf die Wicka-Schachtricht unter dem Namen Wittelsbach-Schurf war 42 Stabel, und jener auf die Fugger Schachtricht unter dem Namen Zweibrückenschurf 32 Stabel weit in durchaus gesalzenem Gebirge abgeteuft.

D e r E r z h e r z o g b e r g. Der Hauptstollen des Erzherzogberges ist 31 Stabel in saigerer und 115 Stabel in söhliger Entfernung unter dem Kaisersberger Stollenmundloch aufgeschlagen, und erlängt auf eine Strecke von 1555 Stabel so ziemlich die ganze Ausdehnung der La-

gerstätte in der Richtung nach West-Nordwest, indem der Tagepunkt des Trappin-Schachtricht-Feldorts Nr. 316 nicht mehr weit vom Alpenkalkstein entfernt ist. Dagegen blieb der ganze nordöstliche Theil der Lagerstätte in der Ebensohle des Erzherzogberges auf dem rechten Stoss des Stollens ohne allen Aufschluss, und auf dem linken südwestlichen Stoss wurden in einer Entfernung von 600 Stabel nur zwei Gebäude, nämlich die Kolloredo-Schachtricht Nr. 303 und die Marzinn-Schachtricht Nr. 314 abwechselnd in Gips und reichem Gebirge ungefähr 250 Stabel weit aufgefahren. Fast gleichzeitig mit diesen Versuchgebäuden sind die Vorfahren auch in die Teufe unter der Stollensohle mit zwei Gesenken niedergegangen, nämlich mit der Hartellin-Püthe Nr. 304 und mit der Pecking-Püthe Nr. 292. Vor Ort der Hartellin-Püthe, die 30 Stabel saiger im Salzgebirge abgeteuft ist, wurde ebensöhlig einige 20 Stabel nach Mittag und einige 80 Stabel nach Mitternacht aufgefahren, das südliche Feldort im Salzgebirge und das nördliche in Gips verlassen, und in geringer Entfernung vom letztern mit einem zweiten Gesenk von 30 Stabel ebenfalls noch Salzgebirge angetroffen. Der Schacht unter dem Namen Pecking-Püthe ist zum Theil in dem nämlichen Gips abgeteuft worden, in welchem vom Mundloch herein der Hauptstollen des Steinberges gegen 100 Stabel, des Königsberges 192 Stabel, des Kaisersberges 511 und des Erzherzogberges 648 Stabel lang aufgefahren ist, und er interessirt daher vorzüglich aus dem besondern Grunde, weil mit ihm die Grenze dieser mächtig vorgelagerten Gipsbank in die Teufe erreicht und bewiesen worden ist, dass dieselbe gegen alle Vermuthung nicht tiefer niedersetzt. Denn das Tiefste der Pecking-Püthe steht im Salzgebirge, und es sind von ihm aus, also unter dem auf der Erzherzogberger Schachtricht noch weit fortsetzenden Gips auch nach Südwest,

Nordost und Nordwest einige 70, 80 bis 100 Stabel ebensöhlig durchaus im Salzgebirge aufgefahren worden.

Im Jahre 1809 wurde der südwestliche Theil des Erzherzogberges zwischen der Hauptschachtricht, dann der Marzin- und Kolloredo-Schachtricht zur Anlage der zu den Reservewerken des Kaisersberges gehörigen Ablassöfen bestimmt und Befehl gegeben, die genannten beiden Hauptstreckenörter ferner in Belegung zu erhalten, und so weit zu übertreiben, als die ihnen correspondirenden Hauptstrecken des Kaisersberges vorrücken werden. Nachdem nun diese Anlage der Ablassöfen einerseits zugleich als Vorbereitung für die dereinst in der doppelten Bodendicke des Erzherzogberges anzulegenden Werke gelten sollte, und dabei eine noch höhere Aufsiedung der letzteren bis in die Ebensohle des Kaisersberges, sohin die Nothwendigkeit einer Schachtrichts-Verwöhrung nicht wohl zu befürchten ist, andererseits aber doch auch daran gelegen war, das südwestliche Revier des Kaisersberges seiner Länge nach, mindestens in der Teufe der Ebensohle des Erzherzogberges kennen zu lernen, so wurde es für zweckmässig befunden, das 600 Stabel lange Grubenfeld zwischen der Kolloredo- und Marzinn-Schachtricht in der Mitte noch mit einer dritten Hauptstrecke unter dem Namen Königin Karolina Schachtricht Nr. 317 aufzuschliessen, und diese drei Hauptstrecken des Erzherzogberges unter sich mit zwei Querstrecken zu verbinden, die parallel neben einander aufgefahren werden sollten, und wovon die erste Nr. 318 unter dem Namen Kronprinz Ludwig Schachtricht mit Ort und Gegenort von der Kolloredo- und Marzinn-Schachtricht aus betrieben wurde. Diese sogenannte Parallele hat zwischen Nordwest und Südost eine Richtung, die sich mit der Stundenlinie der Herzog Pius und Herzog Wilhelm Schachtricht und mit dem Flügelorte der Wicka-Schachtricht im Kaisersberg

unter einem ziemlich spitzigen Winkel kreuzt, wobei beabsichtet wurde, die Beschaffenheit des Gebirges im Kaisersberg auf jedem zur Werksanlage projectirten Saigerpunkt genannter Flügelörter unmittelbar von der Parallele im Erzherzogberg aus beurtheilen zu können, und sonach die Anlage besonderer Versuchbaue zu ersparen. Die erste Parallele entspricht ferner in ihrer südwestlichen Verlängerung gerade dem Stollenmundloch des Erzherzogberges, wodurch sie seiner Zeit zur Hauptschachtricht werden wird, und ist endlich in ihrer Lage so viel möglich in die Saigerebene des Königsberger Hauptstollens gebracht worden, was die wichtige Folge hatte, dass von diesem Stollen durch die Fugger Schachtricht des Kaisersberges bis auf denjenigen Kreuzpunkt in der Ebensohle des Erzherzogberges, auf welchen sich die Parallele mit der Königin Karolina Schachtricht schneidet, der Saigerschacht Nr. 319 unter dem Namen Kronprinzessin Theresia Schacht abgeteuft werden konnte, durch welchen zwei Gegenörter für die Parallele, so wie ein Gegenort für die Königin Karolina Schachtricht in Belegung gebracht, ein Saigerabstand von zwei Bergdicken zur Wetterführung in Lutten gewonnen, und Gelegenheit erhalten wurde, die häufigen von den, mehrere Jahre lang im Kaisers- und Erzherzogberg belegt bleibenden Häuerschlägen abfallenden Berge unter und zu Nutzen zu bringen.

Am Schluss des ersten Quartals 1814 stand dieser schöne Schacht als das erste Gebäude der Art im Hallischen Grubenbau vollendet; die Parallele aber war von der Kolloredo-Schachtricht aus 108 Stabel, und von der Marzinn-Schachtricht aus 97 Stabel; die Königin Karolina Schachtricht von dem Hauptschachtrichtswechsel an 115, und auf dem Gegenort von dem Theresiaschacht weg 6 Stabel weit in durchaus gesegnetem Gebirge vorgerückt. Der Betrieb des Feldorts der Kolloredo-Schachtricht wurde

jedoch bei einer Erlängung von 225 Stabel sistirt, weil analog mit der darüber stehenden Deffini-Schachtricht im Kaisersberge die baldige Anfahrung des Frischgebirges zu besorgen steht.

Der Max-Josephberg. Durch die beiden Hartelins-Püthen und die beiden Pecking-Püthen ist die Fortsetzung der Lagerstätte in die Teufe bis auf einige 60 Stabel unter der Ebensohle des Erzherzogberges schon im vorigen Jahrhundert nachgewiesen worden. Um jedoch diese Teufe zur wirklichen Versiedung zugänglich zu machen, und dadurch die Nachhaltigkeit des Salzbergbaues zu Hall für mehrere Jahrhunderte festzusetzen, haben Seine Majestät, der höchstselige König Maximilian Joseph von Baiern, mittelst eigenhändig vollzogenen Rescripts vom 17. November 1807 genehmigt, dass der Erzherzogberg mit einem neuen Hauptstollen, welcher die Saigerteufe von zwei bisher gewöhnlichen Bergdicken einbringt, unterfahren, und zu dem Ende die zweite Peckings-Püthe unter der nachher bewilligten Benennung Flurlschacht zum Betrieb eines Gegenorts auf die erforderliche Teufe niedergebracht werden dürfe. Der unvergessliche Monarch legte im Jahre 1808 eigenhändig den ersten Stein zu diesem neuen Unterbau, und gab ihm den Namen Maximilian-Josephstollen. Er wurde in Stunde 18, Minute 8¾ aufgefahren, und zufolge geschehener wiederholter Vermessung beträgt die Saigerteufe von der Stollenmundlochs-Sohle des Erzherzogberges bis zum Punkt des neuen Bergaufschlusses an der Klosterbrücke im Hallthal 77 Stabel, die Saigerteufe von der höchsten Pecking-Püthenstatt im Erzherzogberg bis zur söhligen Ebene obigen Punktes 83½ Stabel, die Länge der Horizontallinie vom neuen Bergaufschluss bis unter das Stollenmundloch des Erzherzogberges 480 Stabel, und dieselbe bis zum Saigerpunkt des Flurlschachtes 730 Stabel, wovon am Schlusse des

ersten Quartals 1814 das Hauptfeldort bereits 188 Stabel weit in grobem Schotter, und 113 Stabel in einem festen, wenig klüftigen, unter einem Winkel von 34° einschiessenden Kalkstein, und das Gegenort vom Flurlschachtweg 163 Stabel weit in gutem Salzgebirge vorgerückt war.

Eine grössere Thätigkeit, als in den Jahren von 1808 bis 1814, hat im Salzberg zu Hall vielleicht niemals geherrscht. Denn zu dieser Zeit standen gleichzeitig im Königs-, Kaisers-, Erzherzogs- und Max-Josephberge nicht weniger als 17 Oerter, zum Theil auf Woche und Feierzeit ununterbrochen in Belegung; alle übrigen, dazumal in den älteren Bergen belegten Oerter, mit einziger Ausnahme des Thorer Feldorts im Mitterberg, wurden sistirt, und selbst aus dem invaliden Personal wurden noch einige kräftigere Schläge gebildet, um die eigentlichen Knappen von den currenten Veröffnungen der älteren Werke zu erübrigen, und auf den Betrieb der Feldörter zu verwenden. Ob und mit welchen Resultaten dieser schwunghafte Betrieb im weitern Aufschluss des Gebirges fortgesetzt worden ist, ist uns nicht bekannt; allein dem Vernehmen nach sollen alle Benennungen neuerer Gebäude, die an das Haus Baiern erinnern, selbst der Max-Josephstollen, umgetauft, die Fortstellung dieses Bergaufschlusses unterbrochen, und beschlossen worden sein, die gemeinschaftliche Bodendicke zwischen dem Erzherzogs- und Max-Josephstollen durch Aufschlagung eines neuen Stollens in zwei Berge zu theilen. Wir berühren dieses nur im Vorbeigehen und fahren nun fort, über den Aufschluss des Gebirges im Salzberge zu Hall folgende Betrachtungen anzustellen.

1) Sämmtliche Hauptstollen streichen im Allgemeinen nach der Länge der Lagerstätte oder nach Südwest, allein

nicht in der Mitte ihrer Breite, sondern die nordöstliche Hälfte des Grubenfeldes auf der rechten Seite der Stollen wird in jedem Berge breiter sein. Eben so liegen sie zwar unter einander, aber nicht in Verticalebenen; denn es streicht der Hauptstollen

des Oberberges . .	Stunde	21	Minute	4
des Mitterberges .	-	21	-	—
des Steinberges . .	-	20	-	4
des Königsberges .	-	17	-	6
des Kaisersberges .	-	10	-	3
des Erzherzogberges	-	18	-	7
des Max-Josephberges	-	18	-	8¼

Schon die Ansitzpunkte ihrer Mundlöcher stehen mehr oder weniger söhlig von einander ab, und von denselben schlängeln, nähern und entfernen sich die Stollen unter einander so mannigfaltig, dass die angegebenen Stundenlinien lediglich ihr Hauptstreichen bezeichnen.

2) Die Saigerteufe, in welcher die Mundlöcher sämmtlicher Hauptstollen unter einander stehen, beträgt, wie gesagt, vom Wasserberg zum Oberberg, und vom Oberberg zum Mitterberg 27 Stabel, vom Mitterberg zum Steinberg, und von diesem zum Königsberg 35 Stabel, vom Königsberg zum Kaisersberg 23 Stabel, vom Kaisersberg zum Erzherzogberg 31 Stabel, und vom Erzherzogberg zum Max-Josephberg 77 Stabel. Dies sind fünferlei Bergdicken, wovon die letzte insofern die merkwürdigste ist, als sie von der Ueberzeugung ausgegangen zu sein scheint, dass alle älteren um mehr als die Hälfte zu klein sind. Allein, ob eine von allen, und welche, wirklich auf die Natur der Lagerstätte sich gründet und die richtige ist, kann bis jetzt aus Mangel der Daten, welche nach §. 17. zur Berechnung der entsprechenden Bergdicke bekannt sein müssen, nicht bestimmt werden. Zwar fehlt es nicht an Gelegenheit, den im Salzberg zu Hall vor-

theilhaftesten grössten Himmel oder den Normaldurchmesser eines Werkes kennen zu lernen; denn dieser Bergbau besitzt Himmel von der verschiedenartigsten, nicht selten von ungeheurer Grösse, theils in jüngeren und älteren, theils in solchen Werken, die durch zwei Bergdikken aufgesotten werden, oder die aus zwei und mehrern zusammengeschnittenen Werken unter einem gemeinschaftlichen Himmel bestehen. Es sind aber wohl noch niemals Beobachtungen angestellt worden, um das zweite Erforderniss, nämlich das mittlere Verhältniss der Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen nach Maassgabe der Beschaffenheit des Gebirges und der Grösse und Füllungszeit der Werke aufzufinden, Beobachtungen, die gemeinsam und oft, wenn nicht in mehrern Bergen, doch wenigstens in mehrern Werken desselben Berges vorausgesetzt werden, und reiche und arme, grosse und kleine, hohe und niedere Werke umfassen müssen.

3) Was das fernere Moment in der Anlage der Hauptstollen, nämlich das Ansteigen ihrer Sohle betrifft, so beträgt dasselbe

im Oberberg auf eine Stollenlänge von 886 Stabel 31¾ Stabel oder 3,6 Procent,

im Mitterberg auf eine Stollenlänge von 878 Stabel 26¼ Stabel oder 2,9 Procent,

im Steinberg auf eine Stollenlänge von 1475 Stabel 34 Stabel oder 2,3 Procent,

im Königsberg auf eine Stollenlänge von 1394 Stabel 45½ Stabel oder 3,2 Procent,

im Kaisersberg auf eine Stollenlänge von 1500 Stabel 37 Stabel oder 2,5 Procent,

im Erzherzogberg auf eine Stollenlänge von 1555 Stabel 34 Stabel oder 2,2 Procent,

im Max-Josephberg auf höchsten Befehl vom 19ten September 1808 nur 1 Procent.

Je weiter daher die Soolen-Erzeugungswerke nach Nordwest liegen oder angelegt werden, um so kleiner wird ihre Versudhöhe im Steinberg und um so grösser in allen übrigen Bergen. Namentlich wachsen die Bergdicken bis vor Ort des Stollens

im Oberberg um 4½ Stabel,
im Mitterberg um 6 Stabel,
im Königsberg um 11 Stabel,
im Kaisersberg um 4¼ Stabel,

und im Erzherzogberg, wenn das Ansteigen des Max-Josephstollens mit 1 Procent beibehalten worden ist, um 18½ Stabel. Die Bergdicke des Steinberges hingegen, welche am Stollenmundloch 35 Stabel beträgt, misst vor Ort des Stollens nur mehr 21 Stabel. — Schon hieraus lässt sich schliessen, dass die Vorfahren in der Wahl der Ansitzpunkte zu den Mundlöchern der älteren Stollen von keinem Grundsatze ausgegangen sind, mithin die Bergdikken bloss willkürlich angenommen haben, weil sonst die unveränderte Einhaltung derselben durch ein gleichförmiges Ansteigen der Stollensohlen mit mehr Sorgfalt beobachtet worden wäre.

4) Hinsichtlich der Hauptstrecken oder Schachtrichten wird bei dem ersten Ueberblick der Karten die markscheiderische Schönheit auffallen, mit welcher der neue Aufschluss des Gebirges im Kaisers-, Erzherzogs- und Max-Josephberge meisterhaft ausgeführt ist, und unwillkürlich wird man hierbei an die Pracht des Schauspiels denken, die das in gleicher Geradheit aufgefahrene ganze Streckensystem einer so weitläufigen Grube bei einer jener Beleuchtungen, womit der Salzbergbau altherkömmlich ausgezeichnete Besuche zu ehren pflegt, gewähren müsste.

5) Man wird bemerken, dass im Oberberg, Mitterberg und Steinberg, diesen ehrwürdigen Bergaufschlüssen des

des dreizehnten und vierzehnten Jahrhunderts alle Hauptstrecken mehr oder weniger zur Stunde des Stollens sich neigen, dass der Unterschied zwischen Länge und Breite der Lagerstätte zum erstenmal bei dem Aufschluss des Königsberges zu Ende des funfzehnten Jahrhunderts gemacht worden ist, und dass selbst in der Ebensohle dieser, wie aller folgenden Teufen, die Hauptstrecken mit dem Stollen auf der Seite gegen dessen Mundloch höchst selten unter einem rechten, manchmal unter einem spitzigen, gewöhnlich aber unter einem stumpfen Winkel zusammenhangen.

6) Eben so wird man beobachten, dass bei sämmtlichen Hauptstrecken sowohl die Stunden, als ihre gegenseitigen Entfernungen, äusserst verschieden sind, und zwar in dem Maasse, dass sich die Beweggründe, von denen die Vorfahren bei der Wahl ihrer Ansitzpunkte und Richtungen geleitet worden sein mögen, nicht wohl denken lassen. Die Hauptstrecken aller Berge stehen daher, wie die Stollen, nur zufällig und höchst selten, nämlich bloss auf ihren Durchschneidungspunkten, in verticalen Ebenen unter einander, und die zwischen ihnen liegenden und durch sie begrenzten Werkreviere sind von der mannigfaltigsten Grösse und Form. Das über der Förste aller Stollen und Hauptstrecken anstehende Gebirge könnte also zwar genossen werden, aber nicht ohne Zurücklassung starker Bodendicken, weil die Ablasswöhren nur allein in der Förste angelegt werden könnten, und seine Versiedung müsste nicht zuletzt, sondern vor allen andern Werksätzen zuerst geschehen, weil alle Stollen und Hauptstrecken mehr oder weniger in der Mitte der Werkreviere des nächst höhern Bergaufschlusses liegen, die, wenn sie zuerst versotten worden ist, das Gebirge über der Förste der darunter liegenden Gebäude zur Werkanlage unzugänglich macht. Nachdem nun im Salzberg zu Hall eine

solche Art von Betriebsregulirung nicht üblich, und von einer Verwöhrung in der Förste eines Stollens oder einer Schachtricht ebenfalls kein Beispiel bekannt ist, so ist anzunehmen, dass daselbst alle über Försten anstehenden Mitterkeile noch unbenutzt sind, und wahrscheinlich zum ewigen Steinsalzverlust gerechnet werden müssen. Auf gleiche Weise werden alle Werke, deren Himmel mehr oder weniger unter Hauptstrecken liegen oder gerathen, Abzug vom Versudmaass oder Verlust an Bergfesten erleiden, weil sie wegen Mangel einer Ausscheidung des Grubenfeldes in zeitgemäss auf einander folgende Angriffs-Perioden früher, noch ehe die darüber liegenden Gebäude auflässig sind, versotten werden, und zu jener sehr entfernten Zeit, wo es allenfalls möglich wäre, die zurückgelassenen Bergfesten nachträglich zu geniessen, längst vergessen, oder mit Sumpf und Wöhre zu Bruch gegangen sind.

7) In Absicht auf die Anlagskosten ist es ganz einerlei, ob die Hauptstrecken *fg* Taf. XIV. Fig. 1 weit oder nahe von einander entfernt sind, das heisst, ob die lange Seite des Rechtecks *stuv* mit dem Stollen *ab*, oder mit dem Hauptstollen *fg* parallel läuft, weil immer die Anzahl der Querstrecken oder Ebenschürfe *hi* um so grösser sein wird, je kleiner die Anzahl der Hauptstrecken ist, und umgekehrt. Allein da die Hauptstrecken nach dem Stollen am spätesten auflässig werden, und folglich auf ihnen die Last der Unterhaltung am längsten und schwersten haftet, so ist im achtzehnten Paragraph der Satz aufgestellt worden, dass sie so weit, als es nur immer möglich ist, von einander entfernt zu halten seien. Wenn nun dieses im Salzberg zu Hall nicht der Fall ist, so sollte das zwischen je zwei Schachtrichten liegende Grubenfeld doch wenigstens drei Werkmesser, das heisst, so breit sein, als nöthig ist, um unter der Sohle und auf

beiden Stössen überall ein Werk anbringen zu können. Nachdem die Basis der meisten dortigen Werke in einer Ellipse von 70 bis 80 Stabel in der Länge und 25 bis 30 Stabel in der Breite angelegt werden, so lässt sich annehmen, dass der Durchmesser eines vollständig aufgesottenen Werkes, wenn die Ellipse auf den Kreis reducirt wird, niemals weniger als 100 Stabel betragen kann. Beiläufig 300 Stabel, oder so weit, als im Erzherzogberg die Königin Karolina Schachtricht Nr. 317. Taf. XIII. von der Marzinn-Schachtricht Nr. 314, sollten daher alle Schachtrichten wenigstens entfernt sein. Man vergleiche nun diese Entfernung mit der gegenseitigen Entfernung der Schachtrichten aller übrigen Berge, und man wird finden, dass letztere durchgängig kleiner, oft kaum einen Werkmesser gross ist, und dass mithin im Salzberg zu Hall durch eine planmässige Eintheilung des Gebirges gewiss die Hälfte der Schachtrichten, das heisst, die Kostensumme von mehrern Hunderttausenden hätte erspart werden können. Daher sieht man die Schachtrichten selten durch Ebenschürfe mit einander in Verbindung gebracht, so wie dieses auch bei ihrer so grossen gegenseitigen Nähe höchstens nur zur Befahrungs- und Wettercommunication in möglichst weiten Distanzen nothwendig ist, indem die Werke unmittelbar von den Schachtrichten aus angelegt werden, und die Beschaffenheit des Gebirges längs den Oefen, welche den Zugang zu den Werkgebäuden bilden, hinreichend zu beurtheilen ist.

8) Wenn man die abweichenden Stunden dieser Menge von Schachtrichten überhaupt, und wieder die Krümmungen jeder einzelnen insbesondere bedenkt, und dazu erwägt, dass die Basis aller Werke immer wenigstens fünf Stabel entfernt gehalten werden muss, um das Ausschneiden des Werkes auf die Schachtricht zu vermeiden, so erhält man zwischen den Mitterkeilen, die über sämmt-

lichen Försten im Voraus ungeniessbar verbleiben, eine Uebersicht von der jeden Augenblick sich verändernden Mächtigkeit und Form des inneliegenden benutzbaren Grubenfeldes. Dass dasselbe bei aller Unregelmässigkeit unter gegenseitigem Aufschluss des versottenen Gebirges dennoch vollständig genossen werden könnte, unterliegt keinem Zweifel, allein eine Eintheilung des Grubenfeldes in Werksätze würde hierbei in keinem Falle umgangen werden können, und es müsste zugleich vorausgesetzt werden, dass die Basis zu jedem einzelnen Werk der jedesmaligen Grösse und Form seines Werksatzes entsprechend veröffnet, da eingezogen, um einen benachbarten ergiebigen Mitterkeil nicht zu schwächen, dort erweitert werde, um einen unförmlichen kleinen Rest des Gebirges unter einen gemeinschaftlichen Himmel zu ziehen, und dass über jedes Werk eine Spezialkarte vorliege, welche das Verhältniss seiner Lage zur nächsten Umgebung durch die ganze Bergdicke treu darstellt. Wohl der Grube, deren Bergmeisterschaft das, was zur schnelleren Orientirung der Aufschluss des Gebirges selbst nicht gewährt, durch um so grössern Eifer und Fleiss zu ersetzen bemüht ist; denn diese Wirksamkeit ist von stiller Art, die sich selbst belohnen muss, und der markscheiderischen, hierzu nöthigen Vorarbeiten wird kein Ende sein. Ob sie im Salzberg zu Hall jemals üblich war, wissen wir nicht; allein der Leser wird auf den Karten eine unverhältnissmässig grosse Entfernung und Zerstreutheit der Werke bemerken, die sich mit einer Eintheilung und einem planmässigen Angriff des Grubenfeldes zur Versiedung nicht verträgt, sondern zu verstehen giebt, dass ohne Rücksicht auf die Bildung und Benutzung der Mitterkeile immer nur solche Werksätze vorzugsweise aufgesucht und verwendet werden, die vermöge ihrer Lage, Form und Mächtigkeit die grösste Sicherheit versprechen. In die-

sem Fall würden nicht nur allein die Mitterkeile über den Försten sehr mächtig sein, sondern es müsste auch noch eine zweite Art von Mitterkeilen geben, welche die erste Art quer mit einander verbindet.

9) Sobald überhaupt ein Salzbergbau so aufgeschlossen ist oder wird, dass Bergfesten und Mitterkeile unvermeidlich sind, so hat es mit dem Steinsalzverlust derselben noch keineswegs sein Bewenden, sondern, wie gesagt, gewöhnlich kommen die Werke so weit aus einander, dass nicht bloss Mitterkeile, sondern ganze Gebirgsmittel von mehrern Werksätzen inzwischen stehen, und der Nachkommenschaft zum Genusse vorbehalten bleiben. Weil nun die wahre Form und Grösse dieser Zwischenmittel so wenig als bei den Mitterkeilen, weder in der Natur, noch auf der Hauptkarte zu finden sind, so entsteht die Folge, dass die Grube hinsichtlich des zur vollständigen Instandhaltung der Soolen-Erzeugungsanlage nöthigen disponibeln Grubenfeldes sich keines klaren Ueberblicks erfreut, und in der so wichtigen Sache, als der Betrieb der Feldörter ist, entweder zu viel oder zu wenig thut. In einem oder dem andern Falle befindet sich auch der Salzberg zu Hall. Denn in den älteren Bergen, dem Oberberg, Mitterberg, Steinberg und Königsberg ist die Benutzung des Grubenfeldes zur Werkanlage schon beinahe bis an die Oerter vorgerückt; wenn daher eine verfügbare, hinreichende Anzahl von bauwürdigen Mitteln nicht im Rücken steht, so ist die Nachhaltigkeit des Aufschlusses in diesen vier Bergen offenbar gefährdet, und wenn in jedem derselben wirklich Reserven vorhanden sind, wie nicht bezweifelt werden darf, so mag man auf die Summen schliessen, die sich die Vorfahren in Fortstellung der Oerter hätten ersparen können, wenn die Soolen-Erzeugungsanlage beständig im Schlusse erhalten worden wäre.

10) Wir bedauern übrigens, die Länge, welche das

gesammte Streckensystem im Salzberg zu Hall im Jahre 1814 besessen hat, nicht angeben zu können. Allein schon vor diesem Jahre betrug dieselbe

im Wasserberg . . 1000 Stabel,
im Oberberg . . . 2300 -
im Mitterberg . . 3800 -
im Steinberg . . . 6000 -
im Königsberg . . 4800 -
im Kaisersberg . . 2400 -
im Erzherzogberg 2300 -

oder zusammen 22600 Stabel, das heisst, über sieben Stunden. — Giebt es einen sprechenderen Beweis, als diese ungeheure Last der Unterhaltung, wie nothwendig bei dem Salzbergbau schon allein aus dem Grunde ihrer Erleichterung es sei, sowohl im Aufschluss der ganzen Lagerstätte von oben nach unten, als in der Benutzung jedes einzelnen Berges von vorne nach hinten planmässig zu verfahren, die Werke im gegenseitigen Schluss zu erhalten, und die Anzahl derselben, so wie die Fortstellung der Feldörter auf das wahre Bedürfniss zurückzuführen? Denn vor allen deswegen ist das Streckenwesen im Salzberg zu Hall so gross, weil die älteren Gebäude nicht aufgelassen werden können, theils weil die Oerter sistirt wurden, bevor die Grenze des Salzgebirges erreicht worden ist, theils weil in der darüber oder darunter liegenden Bergdicke noch bauwürdige Werksätze anstehen, und immer weiter ins Feld und in die Teufe gegangen wurde, bevor das zurückstehende und höhere vollständig versotten war. Wenn der Wasserberg und der Max-Josephberg nicht gezählt werden, so besitzt Hall dermalen 6 Berge, die sämmtlich zur Soolen-Erzeugung verwendet werden, wovon aber die beiden obersten, der Oberberg und Mitterberg, durch die wiederholt erfolgten, ungemein beträchtlichen Wassereinbrüche nach und nach verödet, und

auch im Aufschluss des westlichen und nördlichen Feldes aus Furcht vor neuen Gefahren und Unglück am weitesten zurück sind. Ohne Zweifel in der Meinung, dass dieser weitere Aufschluss erst dann am vortheilhaftesten fortzusetzen sein möchte, wenn in den unteren Teufen nichts mehr zu wagen und zu verlieren wäre, überliessen die Vorfahren beide Berge der Nachkommenschaft, und benutzten vorzugsweise den Steinberg und Königsberg. Die baiersche Staatsregierung aber ging von der entgegengesetzten Ansicht, nämlich davon aus, dass sich um diese beiden gefährlichen Berge Niemand, als der nicht einzig darauf beschränkt ist, mit mehr Vorsicht, Musse, Liebe und ruhiger Ueberlegung annehmen könne; sie fasste zuerst den reinen Entschluss, die Feldörter derselben nach und nach wieder zu belegen, und befahl zu dem Ende die Reserveanlagen im Kaisersberg, um auf alle unvorherzusehenden Missgeschicke vorbereitet und gesichert zu sein. — Der Oberberg, dessen Selbstwässer sich gegenwärtig in festem Gestein ruhig verhalten, und der das etatsmässige jährliche Soolenbedürfniss der Saline Hall gewiss noch auf viele Jahre ganz allein erzeugen kann, er ist es, der vor allen andern Bergen ausschliessend darauf betrieben, und in den noch übrigen Bodendicken, Bergfesten, Mitterkeilen und Zwischenmitteln möglichst aufgesotten werden soll, um wenigstens mit dem obersten der nutzbaren Berge einmal fertig zu werden. Zur sichern Unterbringung der Soolen-Erzeugungsreserve aber dürften zwei Teufen, nämlich der Mitterberg und der Steinberg, hinreichend sein, weil sich die Selbstwässer im Mitterberg ebenfalls im Zustande der Beharrung befinden, der Steinberg aber, in dessen Ebensohle nur zwei Selbstwässer entspringen, mit seinen Feldörtern zum Theil schon weit über die wassergefährlichen Saigerpunkte der höhern Berge ohne Nachtheil vorgerückt ist, und eben wegen

seiner Sicherheit schon frühzeitig am meisten in Anspruch genommen wurde. Die Nachhaltigkeit des dermaligen Betriebes im Salzberg zu Hall erfordert demnach nicht mehr als drei Berge, und eine Benutzung der übrigen vier Teufen, nämlich des Königs-, Kaisers-, Erzherzogs- und Max-Josephberges streitet gegen alle Regel; vielmehr sollen sie lediglich allein zum Sooleneinschlag verwendet, und als Reserveaufschlüsse betrachtet werden, die die Fortsetzung der Lagerstätte in die Teufe beurkunden, und ein erhabenes Denkmal der Fürsorge bilden, mit der ihre Gründer auf die Sicherheit einer Nachkommenschaft von mehrern Jahrhunderten bedacht waren.

11) Was endlich die Schächte anbelangt, so betrug die Anzahl derselben im Jahre 1814 zur Verbindung der acht unter einander aufgeschlossenen Berge 31, wovon im Wasserberg 1, im Oberberg 8, im Mitterberg 4, im Steinberg 9, im Königsberg 6 und im Erzherzogsberg 2 abgeteuft sind. Hiervon haben 29 Schächte nur die Teufe einer Bergdicke und nur einer dieser letztern, nämlich die von der Karlschurfer Schachtricht des Steinberges in den Königsberg gehende Stollpüthe steht saiger; die übrigen 28 Schächte aber sind tonlägig, mit der verschiedensten Neigung zum Horizont, je nachdem die Stollen, Haupt- und Querstrecken, auf und zwischen denen sie abgeteuft sind, in ihren Verticalebenen von einander abweichen. Zwei saigere Schächte jedoch, nämlich der Theresiaschacht vom Königsberg durch den Kaisersberg bis in die Ebensohle des Erzherzogberges, und der Flurlschacht vom Erzherzogberg bis in die Ebensohle des Max-Josephberges sind eigentliche Fahr- und Wetterschächte von grösserer Dimension, die die Teufe von zwei Bergdicken unter einander einbringen.

Anlage der Soolen-Erzeugungswerke.

§. 29. **Bestandtheile eines Werkes.** Zu Hall giebt es zwei Arten von Werkanlagen, nämlich **Soolen-Ablass-** und **Soolen-Schöpfwerke.** Die Gebäude, aus denen ein Soolen-Ablasswerk besteht, sind

1) das Befahrungs- und Einwässerungsgebäude,
2) das Säuberungsgebäude,
3) das Soolen-Ablassgebäude und
4) die Veröffnung.

Indem wir diese Gebäude beschreiben, wie sie im Salzberg zu Hall angelegt werden, wünschten wir vor allen, die Gesetze darstellen zu können, an die ihre Anlage gebunden ist, und über die kein regelmässiger Salzbergbau hinaus kann, wenn es darauf ankommt, die wahre Höhe seiner Kunst, nämlich die möglich grösste Vermeidung des Steinsalzverlustes zu erreichen.

§. 30. **Das Befahrungs- und Einwässerungsgebäude.** Dieses Gebäude heisst zu Hall **Sinkwerk,** und ist dasjenige GHI Taf. XV. Fig. 1, durch welches man in das Soolen-Erzeugungswerk einfährt, und das süsse Wasser zur Auflösung des Steinsalzgebirges einleitet. Das Sinkwerk wird daher allemal aus der Ebensohle desjenigen Berges AB, unter welcher das Werk aufgesotten wird, entweder in saigerer oder in tonlägiger Richtung bis auf die Basis des Werkes abzuteufen sein, und wenn diese Basis nicht in der Ebensohle des nächst tieferen Bergaufschlusses liegt, so verbleibt zwischen beiden ein grösserer oder kleinerer Theil der Bergdicke unversotten zurück, welcher, wie wir bereits wissen, die **zurückgelassene Bodendicke** des Werkes genannt wird. Die nachträgliche Versiedung dieser Bodendicken ist niemals Gegenstand einer selbstständigen Werkanlage, weil sich die Kosten hierauf nicht lohnen würden, sondern, wenn

sie je möglich sein und im Laufe der Zeit nicht vergessen werden sollte, so geschieht sie gelegentlich durch ein benachbartes Werk, welches unter die zurückgelassene Bodendicke erweitert wird. In jedem Fall muss dann aber dieses Werk selbst frei von Bodendicke, oder durch die ganze Bergdicke abgeteuft sein, und wenn also die zurückgelassene Bodendicke eines Werkes rings mit Bodendicken angrenzender Werke umgeben ist, so kann sie zum ewigen Steinsalzverlust gezählt werden. Wie gross dieser Verlust im Salzberg zu Hall ist, mag daraus abgenommen werden, dass in dem weiten Bereiche der verlassenen älteren Reviere des Ober-, Mitter- und Steinberges gegen 200 Schöpfwerke neben einander bestehen, die in der Regel niemals tiefer, als 22 Stabel angelegt worden sind, und mithin unbenutzbare Bodendicken von wenigstens 20 Fuss Mächtigkeit im Ober- und Mitterberg und 48 Fuss im Steinberg unter sich haben. — Dabei bleibt es unentschieden, ob dieser Verlust nicht doch noch geringer ist als derjenige, welcher unvermeidlich entsteht, sobald zurückgelassene Bodendicken wirklich durch benachbarte Werke gelegentlich benutzt werden. Denn diese Werke können alsdann am besten nur bis zur Höhe der über den Bodendicken stehenden alten Werksohlen aufgesotten werden, und erleiden also dadurch einen unverhältnissmässig grossen Abzug vom eigenen Versudmaass. Werden sie aber darüber hinaus durch die ganze Bergdicke aufgesotten, so brechen die alten Werksohlen nieder, die ganze Masse des versottenen Gebirges rollt allmählig nach, und die Hauptwerke erweitern und schneiden sich in die benachbarten versottenen Werke, und haben beständig mit überrechten Füllungen und Gefällen zu kämpfen. Die erste Regel bei den Sinkwerken ist daher ihre Abteufung durch die ganze Bergdicke aus einer Ebensohle der Bergaufschlüsse in die andere.

Indem die Stollen-, Haupt- und Querstreckensohlen frei erhalten werden müssen, giebt es überhaupt kein Werkgebäude, welches nicht entweder vom linken oder vom rechten Stoss aus angelegt werden müsste. Nachdem jedoch bei dem Sinkwerk der nöthige Raum vorhanden sein muss, um den Cementkasten zu stellen, in welchem das in das Werk zu leitende Wasser gemessen wird, so geschieht der Zusammenhang der Stollen, der Haupt- und Querstrecken mit dem Sinkwerk durch eine querschlägige Auslenkung, welche zu Hall das Sinkwerks-Ebentl genannt wird. Das Einwässerungsgebäude besteht daher aus dem Ebentl GH und dem Gesenke HI. Die Sinkwerks-Ebentl sind zu Hall in sehr verschiedenen Stunden aufgefahren, sie haben eine Länge von zwei bis sechs Stabel, und neigen sich sämmtlich mit einigem Gefälle zum Stollen oder zur Haupt- und Querstrecke, mit der sie zusammenhängen, nicht bloss, damit dasjenige Wasser, welches von allenfalls beschädigten Einwässerungs-Röhren oder Wasserausleitungs-Rinnen verloren geht, auf das Hauptgebäude zurückfliessen, und zur schleunigen Abhilfe leicht sichtbar werden könne, sondern auch, um die Soolen-Erzeugungswerke sicher zu stellen, im Fall die Gefahr der Selbstwässer so plötzlich oder so mächtig eintreten sollte, dass die Ausleitungs-Vorrichtungen entweder noch mangeln oder unzureichend sind.

Die Sinkwerke selbst sind zu Hall immer tonlägig, mit $1\frac{5}{8}$ Stabel Höhe, $\frac{1}{2}$ Stabel Försten- und $\frac{7}{8}$ Stabel Sohlenbreite; ihr Verflächungswinkel beträgt gewöhnlich 40 bis 42 Grad, und die Befahrung geschieht über eine Leiter, die in das Gestein eingelassen und so beschaffen ist, dass statt der Sprossen Brettertritte befestigt sind, die auf den ausgehauenen Stufen der Sinkwerksohle aufliegen. Die Röhrenfahrt, welche das süsse Wasser in das Werk leitet, läuft neben der Fahrt am linken oder rechten

Stoss des Sinkwerks hinab, und wird zur Befestigung in bemessenen Entfernungen an der Förste des Sinkwerks abgespreizt.

§. 31. Das Säuberungsgebäude. Der Salzberg zu Hall, diese ärmste Steinsalzgrube in Deutschland, besitzt gleichwohl mehrere sogenannte Kernsalzreviere, in deren Zusammensetzung das Steinsalz der vorherrschende Bestandtheil in dem Maasse ist, dass, wenn diese Reviere in ihrem eigenen Körper zu Soole vergütet werden sollten, das versottene Gebirge auf der Werksohle nicht in dem Verhältniss nachrücken könnte, in welchem sich der Himmel erhebt, und dass also Himmel und Sohle im Verlauf der Aufsiedung sich immer weiter von einander entfernen müssten. Weil jedoch solche Kernsalzreviere entweder nicht durch die ganze Bergdicke durchsetzen, oder wenn dieses der Fall ist, gewöhnlich nicht versotten, sondern auf dem Wege eines regelmässigen Abbaues gewonnen und verkauft, oder in Reserven aufgelöst werden, so wird es schwerlich eine künstliche Soolen-Erzeugung geben, bei der es nothwendig wäre, versottenes Gebirge nicht aus dem Werk, sondern in das Werk zu schaffen.

Es unterliegt ferner keinem Zweifel, dass auch in dem ärmsten Steinsalzgebirge Punkte und selbst Lagen vorkommen, die sich über den ganzen Werkshimmel verbreiten, in deren Zusammensetzung ein solches Verhältniss zwischen auflöslichen und unauflöslichen Gebirgsarten besteht, dass bei ihrer Versiedung der Himmel eben so viel abnimmt, als die Soole wächst, und folglich weder Mangel, noch Ueberfluss an versottenem Gebirge herrscht. Allein bei dem eigentlichen Charakter der Steinsalzgebirge, bei der mit jedem Schritt wechselnden Beschaffenheit ihres Ansehens wird sich dieser Fall höchstens auf die Dauer von einem bis zwei Wässern, niemals durch die Höhe einer ganzen Bergdicke erstrecken.

Jede künstliche Soolen-Erzeugung wird daher darauf berechnet sein müssen, dass die fremdartigen Gebirgsarten, welche unauflöslich vom Werkshimmel zu Grunde fallen, und im ausgelaugten Zustande noch überdies einen grösseren Raum einnehmen, die vorwaltenden sind, dass mithin, so wie der Auflösungs-Prozess in einem Soolen-Erzeugungswerk durch die Höhe der Bergdicke fortschreitet, der Werkshimmel nicht mit der Schnelligkeit steigen kann, in welcher die Werksohle nachrückt, und früher oder später die ganze Weitung eines Werkes verloren gehen muss, wenn sie nicht durch periodische Ausförderung der überflüssigen tauben Berge offen erhalten wird.

Das Gebäude F nun, Taf. XV. Fig. 1, durch welches diese Ausförderung geschieht, heisst zu Hall die Püthe, und ist auf doppelte Weise angelegt, nämlich

1) entweder in Verbindung mit dem Soolen-Ablassgebäude in saigerer Richtung unter dem Werk als sogenannte Säuberstolle, oder
2) als saigeres Gesenk über dem Werk, als sogenannte Püthe.

Der erste Fall soll bei Gelegenheit der Beschreibung des Wöhrbaues näher zur Sprache kommen; der zweite Fall aber, wo die Ausförderung mit Haspel und Kübel durch die Püthe geschieht, ist zu Hall der herrschendste, und es zerfällt die Anlage dieses Gebäudes wieder

a) in den Bau des Püthenofens,
b) in den Bau der Püthenhornstatt, und
c) in die Abteufung der Püthe.

Der Püthenofen EF ist das Zugangsgebäude zur Püthe, wie das Sinkwerks-Ebentl zum Sinkwerk, beide stehen mit den Dimensionen einer Schachtricht in einer fremden Bergdicke, die unmittelbar über derjenigen liegt, in der das Werk, zu dem sie gehören, angelegt ist, und wenn daher dieselbe da, wo unmittelbar darunter ein neues

Werk angelegt werden soll, eben in Versiedung begriffen oder bereits versotten ist, so können Sinkwerks-Ebentl und Püthenofen nicht angebracht werden, und es heisst alsdann: der Werksatz ist unzugänglich.

Der Püthenofen wird in gewisser Entfernung vom Sinkwerks-Ebentl ebenfalls in querschlägiger Richtung von dem Stollen oder einer Haupt- und Querstrecke in gleicher Höhe und Weite, und in sehr verschiedener Länge angelegt, je nachdem das Werk, zu dem er gehört, mehr oder weniger weit von dem Stollen etc. entfernt ist. Es giebt zu Hall Püthenöfen bis zu 40 Stabel Länge; in dem Falle aber, wo ein Werk mitten unter einer Schachtricht angelegt wird, ist es möglich, dass die Anlage des Püthenofens ganz cessirt, indem alsdann die Püthe unmittelbar in den Stoss der Schachtricht zu stehen kommt. Immer jedoch ist der Püthenofen länger, als das Sinkwerks-Ebentl, weil der Anfangspunkt eines tonlägigen Sinkwerks in die Peripherie des grössten, der Saigerpunkt einer Püthe aber in die Peripherie des kleinsten Durchmessers des Werkes fällt.

Der Püthenofen endigt sich in die sogenannte Püthenhornstatt, einen rechtwinkligen Raum von 3 Stabel Länge, 2 Stabel Breite und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Stabel Höhe, in welchem der Standsatz für den Haspel und die beiden Förderer, oder der sogenannte Püthenheerd, 1 Stabel über der Püthenofensohle zu unterscheiden ist. In der Mitte des Püthenheerdes steht das Mundloch der Püthe, und über demselben ein gewöhnlicher Berghaspel mit zwei konischen Kübeln von $1\frac{1}{4}$ Kubikfuss an einem Seile, welches sehr dauerhaft und geschmeidig aus Riemen von Pferdeleder geflochten ist. Auf der Sohle des Püthenofens mündet sich an dem Püthenheerd das Sturzloch für den Knappenberg in die Püthe, durch welches die von benachbarten Häuerschlägen abfallenden gesalzenen Berge

zu gelegentlicher Auflösung in das Werk gestürzt werden können. Dieser Püthenheerd wäre an sich überflüssig, und der Haspel könnte unmittelbar auf der Püthenhornstattsohle über dem Mundloch der Püthe stehen, wenn nicht die ausgeförderten Berge aus Mangel an Raum an der Wand des Püthenheerdes in einem Haufen angestürzt werden müssten.

Die Püthe selbst ist ein saigeres Gesenke unter dem Püthenheerd durch die ganze Versudhöhe eines Werkes, in dessen Himmel sie sich ausmündet, immer kürzer wird, je mehr sich der Himmel versiedet, und daher durch ihre Teufe das natürliche Versudmaass eines jeden Werkes bestimmt. Sie hat $1\frac{1}{16}$ Stabel im Quadrat, und ist höchst selten verzimmert.

§. 32. Das Soolen-Ablassgebäude. Wenn Püthe und Sinkwerk aus der Ebensohle desjenigen Bergaufschlusses abgeteuft werden, der über dem Werk, zu dem sie gehören, gelegen ist, so geschieht die Anlage des Soolen-Ablassgebäudes O Taf. XV. Fig. 1 immer in der Ebensohle desjenigen Berges CD, der unmittelbar und zunächst darunter liegt. Dieselbe zerfällt

1) in die Auffahrung des Wöhrlangofens, und
2) in den Wöhrbau.

Der Wöhrlangofen A Tafel III. Fig. 1 und 2 bildet das Zugangsgebäude zur Wöhre, macht, indem er sich hinter derselben verlängert, Püthe und Sinkwerk bei F und J durchschlägig, und enthält als Schluss für den nun aufzusiedenden Werksatz den Wöhrdamm. Er ist zu Hall, wie das Sinkwerks-Ebentl und der Püthenofen, in querschlägiger Richtung entweder von dem Stollen, oder einer Haupt- und Querstrecke, mit gleicher Dimension, Gestängfahrt und Zimmerung, aber in sehr verschiedener Länge, bald in dieser, bald jener Stunde, und gewöhnlich mit einem Ansteigen von 2 bis 3 Procent

aus angefangen. Er muss wenigstens so lang sein, als nothwendig ist, um, im Falle eine Wöhre alt und unbrauchbar werden sollte, den erforderlichen Platz für einen neuen, und allenfalls selbst für einen dritten Wöhrsatz im Rücken zu behalten. Hinsichtlich des Gefälles eines Wöhrlangofens aber kommt zu bedenken, dass es, weil es von der Versudhöhe des Werkes genommen werden muss, nicht klein genug gewählt werden kann, und dass ein Procent vollkommen hinreicht, indem der Druck, den die immer höher werdende Wassersäule im Werk im steigenden Verhältniss auf die Wöhre ausübt, den Soolenablauf, von dessen Geschwindigkeit allerdings zum Theil die Umtriebszeit der Werke abhängt, genugsam beschleunigt.

Was den Wöhrbau betrifft, so ist sein Hauptzweck kein anderer, als entweder unter dem Werk oder zur Seite seiner Basis einen Damm zu bilden, durch welchen die erzeugte Soole mit Hülfe eines Krahnens nach Belieben abgelassen werden kann. Dieser Damm heisst zu Hall die Wöhre, und hat demjenigen Druck zu widerstehen, mit dem auf ihre im Lichten stehende Fläche die Höhe der Soolenmasse im Werk lastet. Nachdem nun mit der fortschreitenden Aufsiedung zugleich auch diese Höhe zunimmt, so muss der Druck auf die Wöhre in eben dem Verhältniss grösser werden, in welchem die Wöhre selbst älter wird. Wenn z. B. die im Lichten stehende Fläche der Wöhre $1\frac{2}{3}$ Stabel Höhe, und an der Sohle $\frac{7}{8}$, an der Förste $\frac{1}{2}$ Stabel Breite, oder 18 Quadratfuss, wenn der saigere Abstand derselben von dem Soolenspiegel im Werk 30 Stabel, und das Gewicht eines Kubikfusses gesättigter Soole 53 Pfund beträgt, so berechnet sich der Druck, den die Wöhre auszuhalten hat, auf wenigstens 1100 Zentner.

Der erste Grundsatz bei dem Wöhrbau ist daher Erzielung der grösstmöglichen Festigkeit; der zweite, da

er in einem auflösbaren Gebirge geführt wird, welches von süssem Wasser umschnitten werden kann, Erzielung der grösstmöglichen Sicherheit, und der dritte, ungehinderter Ablauf der Soole. Deswegen unterscheidet sich der Wöhrbau wieder in die Anlage

des Wöhrdammes B,
des Lettengerüstes C, } Taf. XVI. Fig. 1 u. 2.
des Sumpfes D,

In dem Salzberg zu Hall werden die Wöhrdämme theils ausschliessend mit Letten, theils mit Letten und Holz zugleich verschlagen; jene heissen Lettenwöhren, diese Stockwöhren.

Da der dortige Salzthon innigst mit Sand gemengt ist, so ist der Laist aus den Soolen-Erzeugungswerken zu mager, als dass er zu einem Zweck verwendet werden könnte, wo der Letten in der reinsten und fettesten Eigenschaft erforderlich ist. Zum Glück kommt er in dieser Qualität in der nächsten Tagrevier des Issthals vor, wo er sich unter der Dammerde und dem schottrigen Taggebirge in dünnen Flötzen findet. Der zum Wehrbau gehörige Letten wird daher ausschliessend im Issthal mit Keilhaue und Schaufel gewonnen, und in eine nahe gelegene, besonders hierzu erbaute Hütte transportirt, wo er zur Verwitterung ein Jahr lang liegen bleibt. Hierauf kommt er unter die Stollenhütte des Mitterberges in eine Reserve, in welcher er stückweise gehauen und so oft mit gesättigter Soole angelassen wird, bis er kein Salz mehr an sich zieht, oder die Soole in ihrem Salzgehalte nicht mehr schwächt. So gesättigt und soolenhaltig gemacht, wird er herausgenommen und in Kugeln geformt, die an sonnigen Tagen auf dem Dach der Stollenhütte getrocknet werden. Alsdann werden die getrockneten Kugeln in Platten gestochen, und durch den Mitterberger Hauptstollen in die geeigneten Grubenräume gefördert,

wo die Masse ganz zerkleinert, noch einmal mit gesättigter Soole begossen, und 24 Stunden ruhig gelassen wird. Zuletzt wird ein Haufe geschlagen, in dem der Letten bis zur wirklichen Verwendung liegen bleibt. Zur eintretenden Zeit derselben wird er stückweise von dem Haufen abgestochen, an die Stelle des Wöhrbaues gefördert, daselbst mit hölzernen Schlägeln kubisch geformt, und endlich in ¼ Zoll dicke Blätter geschlagen, mit denen der Wöhrdamm unmittelbar und ohne weitern Verzug ausgeschlagen wird. — Aus der Umständlichkeit dieser vielen Manipulationen erkennt man die Wichtigkeit des Wöhrlettens, und wenn er endlich dieselben bis zur wirklichen Brauchbarkeit durchgemacht hat, so betragen die Kosten pro Kubikfuss 1 Fl. 30 Kr. Jener Letten, welcher aus alten, aufgelassenen Wöhren neuerdings verwendet wird, durchläuft die nämlichen Manipulationen, wie sie beschrieben worden sind, von da angefangen, wo er von Tag in die Grube gefördert wird.

Die Lage der Wöhrdämme kann vertical oder horizontal sein; jene heissen Damm-, diese Püthenwöhren, und es giebt daher Lettendamm- und Stockdammwöhren, und ebenso Püthendamm- und Püthenstockwöhren.

Lettendammwöhren (Taf. XVI. Fig. 1. 2.). Bei der Anlage einer Lettendammwöhre wird vor allen an den Stössen, auf der Sohle und in der Förste des Wöhrlangofens ein zusammenhängender Schramm *abcd* ein Stabel tief und ein Stabel breit herausgeschlagen, der den Namen Wöhrschramm führt. Wenn dieser Schramm vollendet ist, so wird zu Anfang desselben vertical aus 12 bis 14zölligen, vierkantig beschlagenen Hölzern, in Form eines ganzen Thürstockes, ein starkes Bundwerk *efgh* gesetzt, welches zum grössern Widerstande an Sohle, Stoss und Förste 8 Zoll tief in das Gebirge eingelassen

und in der Mitte durch einen Spannriegel befestigt, auf der Seite gegen den Wöhrschramm aber mit einem 7 Zoll breiten Falz versehen ist, und den Namen Wöhrbund führt. Zu Ende des Wöhrschramms, in der Richtung gegen das Werk, wird aus 10 bis 12zölligen, vierkantig beschlagenen Hölzern ein zweiter ganzer Thürstock *iklm* abgebunden, der auf der Seite gegen den Wöhrschramm einen ähnlichen Falzschnitt besitzt und den ersten Thürstock des sogenannten Lettengerüstes bildet. Nun wird der Wöhrschramm theils von der Sohle aufwärts, theils von der Förste hernieder, und den beiden Stössen herein mit den bereit liegenden Lettenblättern, mit Hülfe hölzerner Schlägel, compact verschlagen, wobei man den Letten zur Erreichung der grösstmöglichen Dichtheit mit dem spitzigen, sogenannten Letteneisen von Zeit zu Zeit allenthalben durchlöchert, und die Löcher abermals mit Letten verstaucht. Sobald diese Verschlagung des Wöhrdamms allseitig bis in die Linie des Wöhrbundes vorgerückt ist, so werden letzterer und der erste Thürstock des Lettengerüstes dadurch zu schliessen angefangen, dass in ihre Falzschnitte die siebenzölligen, genau abgerichteten Bundhölzer *n* und *o*, deren Länge sich nach der Neigung der Thürstöcke von der Schwelle bis zur Kappe verhältnissmässig verjüngt, auf einander eingesetzt werden. In der Mitte dieser beiderseitigen Verwandung aber wird 2 Fuss über der Sohle des Wöhrlangofens die geeignete runde Oeffnung zur Einlegung des Soolen-Ablass- oder des sogenannten Wöhrrohrs *p* eingeschnitten, und dasselbe so eingelegt, dass der mit einem messingnen Krahnen versehene vordere Theil 4 Zoll weit aus dem Wöhrbund, und der mit einem kupfernen, fein durchlöcherten Saiger oder dem sogenannten Wöhrhütl beschlagene, hintere Theil 6 bis 8 Zoll aus dem Wöhrdamm auf der Seite gegen das Werk hervorragt. Dieses Wöhrrohr be-

steht nicht aus einem Stück, sondern ist aus drei kürzeren Stücken mit Spitze und Maul in einander gerammelt, mit eisernen Ringen gebunden und da, wo es am Wöhrbund und der hinteren Dammwand ausläuft, mit Beizkeilen soolendicht verschlagen. Nun wird mit Schlagung des Lettens wieder angefangen, und unter Benutzung jedmöglicher Vortheile im Gebrauch des Schlägels und Letteneisens so lange fortgesetzt, bis der ganze Damm fertig ist.

Stockdammwöhren (Taf. XVI. Fig. 3 u. 4). Die Stockdammwöhren unterscheiden sich von den Lettendammwöhren dadurch, dass der Wöhrdamm *abcd*, welcher mit Letten ausgeschlagen wird, nur $\frac{1}{2}$ Stabel breit und tief, und vor demselben an der Stelle des Wöhrbundes noch ein zweiter Damm von Holz *efgh* angebracht ist, der eine Breite von $\frac{7}{8}$ Stabel hat. Für diese beiden Dämme erhält daher der Wöhrlangofen in Sohle, Stoss und Förste zwei Schrämme, deren einer für den Lettendamm 2 Fuss, der andere für den Holzdamm 8 Zoll tief, die sich zum Lettendamm bis auf 16 Zoll erweitern, ausgehauen ist. In diesem letztern Schramm werden 40 bis 45, $\frac{7}{8}$ Stabel lange, vierkantig zugerichtete und theils nach der Form des Schramms, theils nach der Lage ihrer Flächen genau an und auf einander passende, fichtene Holzstöcke dergestalt in 7 bis 10 über einander liegenden Reihen ein- und angetrieben, dass sie horizontal auf einander liegen und immer die Fuge von zwei angrenzenden Stöcken in einer Reihe von der Fläche eines darüber liegenden Stockes in der folgenden Reihe genau gedeckt wird. Der Schramm wird sehr fein mit Stockhämmern abgeschlagen, damit die Hölzer vollkommen an das Gebirge schliessen, die noch überdies da, wo sie anschliessen, mit Kalk eingestrichen werden. Wenn der Stock ganz eingesetzt ist, werden in die Stirnfugen sämmtlicher Hölzer auf beiden Seiten des Dammes gegen 2000 neun Zoll lange buchene Zweckkeile

eingetrieben, welche die Fichtenstöcke unter sich und gegen das Gebirge in eine so grosse gegenseitige Spannung versetzen, dass der Damm eine felsenfeste Haltbarkeit erhält. Das Wöhrrohr besteht übrigens nicht aus drei, sondern aus zwei Stücken und ist, so lange es im *Holzdamm* liegt, vierkantig beschlagen.

Wenn eine Lettendammwöhre im Salzgebirge steht, so zieht letzteres die im Letten enthaltene Feuchtigkeit an, bläht sich auf und schliesst sich an den Wöhrdamm um so fester an, je älter dieser wird. Im Gips jedoch werden die Lettendammwöhren selten haltbar, weil der Gips nicht anschwillt, und der Wöhrdamm immer mehr schwindet, je mehr er austrocknet. Die Stockdammwöhren eignen sich daher vorzüglich in Kalkstein und Gips; sie sind keiner Verdrückung unterworfen, sie können, wenn sie rinnen, alsobald wieder verkeilt werden, und sind bedeutend wohlfeiler, indem eine Lettendammwöhre sammt Lettengerüste auf 1700 Fl., eine Stockdammwöhre hingegen mit Lettengerüste auf 900 Fl. und ohne Lettengerüste auf 600 Fl. zu stehen kommt. Dagegen ist es ein Hauptvorzug der Lettendammwöhren, dass die ersten drei bis vier Säuberungen eines neu angelegten Werkes mit Ersparung der Kosten auf Püthenförderung und des Aufwandes von $\frac{2}{3}$ an Zeit durch dieselben vorgenommen werden können, was bei den Stockdammwöhren ganz unmöglich ist, weil sie in diesem Falle durchhackt werden müssten, wodurch die Holzstöcke ihre zum festen gegenseitigen Schluss unumgänglich nöthige Ebenheit der Flächen verlieren, die durch das Eintreiben frischer, wenn auch längerer Keile nicht ersetzt werden kann. Jedoch kann das Auf- und Zumachen der Lettendammwöhren immerhin gegen 300 Fl. kosten, und da der tiefere Stollen länger ist als der obere, so können die Förderer durch

die Wöhre auch zwei bis drei Hunde pro Schlcht weniger stossen.

Püthendammwöhren (Taf. XVI. Fig. 5 und 6). Püthenwöhren überhaupt, deren Dämme nicht in verticaler, sondern in horizontaler Lage angebracht sind, werden bei jedem Salzbergbau sogar in dem Falle unvermeidlich sein, wenn der Aufschluss des Gebirges von der Art ist, dass die Stollen, Haupt- und Querstrecken zur Verhinde- sowohl der Mitterkeile über ihrenFörsten, als der Bergfesten unter ihrer Sohle, selbst versotten werden können, weil alsdann wenigstens diejenigen Gebäude, auf denen Selbstwässer ausgeleitet werden, offen erhalten, und in der Förste verwöhret werden müssen. Zu Hall sind sie zunächst durch Umwandlung der Schöpfwerke in vortheilhaftere Ablasswerke entstanden, indem von der Werksohle der ersteren bis in die Ebensohle des darunter liegenden Bergaufschlusses ein Gesenke abgeteuft, und in demselben eine horizontale Verwöhrung angebracht wurde.

Püthenwöhren haben im Allgemeinen den wichtigen Vortheil, dass sie von dem süssen Wasser im Werk nicht umschnitten werden können, und folglich die Anlage eines Lettengerüstes ganz überflüssig ist, weil die Auflösung des Gebirges, welche bei Anlegung eines neuen Werkes auf der Sohle über dem Wöhrsatz Anfangs statt hat, durch den alsobald vom Himmel niederfallenden Laist unterbrochen und ferner unmöglich wird. Dagegen haben sie sämmtlich den eben so wichtigen Nachtheil, dass durch ihre Anwendung wenigstens 4 bis 5 Stabel von der Versudhöhe des Werkes als zurückzulassende Bodendicke unbenutzt verloren gehen.

In der Construction der Püthenwöhren fällt vor allen der Wöhrlangofen A auf, welcher, so weit der Wöhrsatz reicht, saiger und übrigens, so weit er den Zugang zur Wöhre bildet, söhlig ist. Durch ihn werden nicht zu-

gleich, wie dieses bei den verticalen Wöhren der Fall ist, Püthe und Sinkwerk durchschlägig gemacht, sondern dieses muss durch einen besondern Ofen geschehen.

Die Püthendamm- oder Stollwöhren unterscheiden sich in solche, wo in Ermangelung einer Püthe die Säuberung des Werkes ausschliessend durch die Wöhre *geschicht*, und in solche, über welchen noch besonders eine Püthe durch die ganze Versudhöhe eines Werkes besteht. Bei beiden ist der saigere Theil des Wöhrlangofens verhältnissmässig weiter, um, sobald wirklich durch die Wöhre gesäubert wird, sowohl für den angestürzten Werklaist, als für das Fördervolk den nöthigen Raum zu haben. Diese Möglichkeit, immer durch die Wöhre säubern zu können, ist ohne Zweifel der grösste Vorzug der Püthendammwöhre, weil nicht nur allein die Anlage der Püthe, sondern auch das Püthen-Förderpersonal erspart wird.

Wenn über der Wöhre noch eine Püthe steht, Taf. XIV. Litt. A, so werden zwei Wöhrschrämme in einer Entfernung von 1 Stabel über einander in den schachtförmigen Stössen des Wöhrlangofens, und zwar der untere Schramm $\frac{7}{8}$ und der obere $\frac{3}{4}$ Stabel tief dergestalt ausgehauen, dass sie einen spitzigen Winkel von ungefähr 50° bilden. Die Form und Grösse dieser Wöhrschrämme, wenn keine Püthe über der Wöhre steht, und wenn unter dem Hauptwöhrschramm noch ein weiterer, kleinerer Schramm zur Befestigung des Wöhrbundes nothwendig ist, zeigt Taf. XVI. Fig. 5. im grösseren Maassstab. Auf den 12 bis 14zölligen, vierkantig beschlagenen Schwellen *ab* sind die eben so starken Querhölzer *cc* eingeschnitten, und auf diesen letzteren sind die Bundhölzer *de* befestigt, deren an einander stossende Flächen fleissig zugerichtet sind, und deren Fugen äusserlich verbeizt, verschoppt und verkittet werden, wie bei den verticalen Wöhren. Der Wöhrbund enthält die genau passenden

Oeffnungen für das Wöhrrohr *f*, für die Säuberrolle *g* und für das Wetterrohr *h*, welche dadurch, dass die Fugen bei ihrem Durchgang durch den Wöhrbund von innen und aussen mit Buchenkeilen verbeizt werden, die erste Befestigung erhalten. Die erste Länge des Wöhrrohrs besteht, wie bei den verticalen Wöhren, aus drei kürzeren, mit Spitze und Maul in einander gerammelten, mit eisernen Reifen gebundenen Stücken, worauf noch so viele 3 Stabel betragende Längen aufgesetzt werden, als die immer höher steigende Werksohle erfordert. Alle diese aufgesetzten Längen des Wöhrrohrs sind rings herum mit schief aufwärts gebohrten, einzölligen Löchern versehen, die inwendig ausgebrannt sind und die Soole durchlaufen lassen. Die Säuberrolle *g* ist 18 Zoll im Viereck, aus Bohlen zusammengefalzt, die untere Mündung bleibt offen, die obere dagegen ist mit dem sogenannten Sturz bedeckt, und steht in einer Linie mit dem zweiten oder oberen Wöhrschramm. Sie wird nicht verlängert, so wie sich die Werksohle erhebt, sondern wenn das Werk durch die Rolle gesäubert werden soll, so wird der Wöhrdamm bis zu ihrer oberen Mündung aufgemacht, der Sturz abgehoben, von den vier Stössen des Sumpfes ein aus Brettern zusammengefügter, von oben bis unten trichterförmig zusammenlaufender, 3 Stabel hoher Schlauch auf die Säuberrolle eingesetzt, und der Werklaist durch denselben abgestürzt. Hinter diesen Schlauch wird rings herum auf dem Wöhrdamm ein kleiner Graben bis zum Wöhrrohr gezogen, damit sich in demselben die aus dem Werklaist durch den Sumpf noch zusammensitzende Soole sammeln und abfliessen könne. Nach vollendeter Säuberung wird der Schlauch wieder herausgenommen, der Sturz auf die Säuberrolle aufgesetzt, und der Wöhrdamm wieder geschlossen.

Das Wetterrohr *h* endlich, zu dessen Gebrauch und

Anlage sich vorzüglich die Püthendammwöhren qualificiren, hat den Zweck, dem in Säuberung stehenden Werk die nöthigen Wetter, die theils wegen seiner Lage, theils wegen Abwesenheit der Püthe, nicht hinreichend durch das blosse Sinkwerk herbeigebracht werden können, mit Hülfe der eröffneten Communication zweier unter einander stehender Bergaufschlüsse zu verschaffen. Zu dem Ende ist die untere Mündung desselben mit einem Zapfen geschlossen, der nur während der Dauer der Säuberung geöffnet wird, die obere Mündung dagegen bleibt immer offen, sie muss aber stets so hoch über dem Werkshimmel erhaben sein, dass sie, wenn auch das zur Sättigung eines Wassers erforderliche Versudmaass abgenommen ist, doch noch über den Soolenspiegel im Werk hinaus ragt, um, im Fall die Versiedung vom Himmel bei abwechselndem Reichthum des Gebirges die berechnete Höhe überschreiten sollte, vor Verdrückung des unteren Zapfens und Auslaufen der Soole gesichert zu sein.

Püthenstockwöhren. Die Construction der Püthenstockwöhren ist theils aus der vorangegangenen Beschreibung der verticalen Stockwöhren, theils aus der Durchschnittszeichnung auf Tafel XVI. ohne weitere Erklärung verständlich, und es dringt sich von selbst die Bemerkung auf, dass dieser Wöhrbau zu einer Säuberung durch die Rolle nicht geeignet ist, und in der That auch nicht verwendet wird, indem sich die Holzstöcke des Dammes in einer so grossen gegenseitigen Spannung befinden, dass ihrem Drucke die 18 Zoll weite Säuberrolle, sie mag rund oder viereckig sein, nicht mit Sicherheit überlassen werden kann.

Das Lettengerüste. Wenn man es bei der blossen Haltbarkeit der verticalen Lettendamm- und Stockwöhren gegen den mit der fortschreitenden Aufsiedung des Werkes immer zunehmenden, zuletzt ungeheuern Druck der ent-

haltenen Soolenmasse bewenden lassen wollte, so stände zu befürchten, dass das im Wöhrlangofen vor dem Damm anstehende Salzgebirge aufgelöst, die Wöhre auf beiden Seiten vom Wasser umschnitten, und das ganze Werk, wenn es nicht schnell in die Höhe gesotten wird, in den Wöhrlangofen hinter dem Wöhrrohr ausbrechen würde. Der zweite wesentliche Zweck bei dem Wöhrbau besteht also darin, die Auflösung des Gebirges in der Nähe des Dammes unmöglich zu machen, und dieses geschieht durch das sogenannte Lettengerüste C Tafel XVI. Fig. 1—4.

Das Lettengerüste ist eine Zimmerung aus vierkantig beschlagenen starken und ganzen Thürstöcken, wobei Thürstock an Thürstock steht und genau an einander passt, und welches seinen Namen daher hat, weil zwischen den Thürstöcken und dem Gebirge ein zwölf Zoll breiter, offener Raum belassen und mit Wöhrletten so fest verschlagen wird, dass eine Auflösung des Gebirges hinter den Thürstöcken nicht mehr statt haben kann. Zu dem Ende wird gleichzeitig mit Ausarbeitung des Wöhrschramms der Wöhrlangofen in der Richtung gegen das Werk auf eine Länge von 4 Stabel auf der Sohle, an den Stössen und in der Förste um 12 Zoll erweitert, und hierauf, so wie die Verdämmung des Wöhrschramms bis in die Lichtung des Wöhrlangofens vorgerückt, und bevor noch der erste Thürstock *iklm* gesetzt ist, das sogenannte Lettenpflaster *gg* auf der Sohle zu schlagen, und die Schwelle jedes Thürstocks *vv* darauf zu legen angefangen. Alsdann ist es Zeit, den Wöhrdamm fertig zu machen, die Stempel *u* und die Kappen *v* des Lettengerüstes nach einander zu setzen, und den Raum zwischen dem Wöhrlangofen und jedem einzelnen Stempel, so wie jeder einzelnen Kappe mit dem Lettenpflaster gleichfalls zu verschlagen. Alle Fugen des Lettengerüstes werden mit alten ausgedrehten Seilen und mit Moos verschoppt,

und das Geschöppe mit in gesättigter Soole gelöschtem Kalk gut verstrichen.

Um die Verdrückung des Lettengerüstes zu verhindern, werden, wie die auf Taf. XVI. Fig. 8 und 9. beigefügten zwei Detailzeichnungen über den Kreuzriss des Lettengerüstes anschaulich machen, in der Höhenmitte der Thürstöcke auf beiden Seiten nach der ganzen Länge des Lettengerüstes zwei starke, vierkantige 7 bis 8zöllige Wandruthen befestigt, und horizontal durch einen Spannriegel abgespreizt, oder es erhält jeder Thürstock einen besondern Spannriegel, der auf jeder Schwelle durch zwei in einen spitzigen Winkel zusammenlaufende Strebhölzer unterstützt wird.

Den Schluss des Lettengerüstes und sohin des ganzen Dammwöhrbaues in der Richtung gegen das Werk macht die aus Bohlen gezimmerte Scheidewand *s*, mit welcher der letzte Thürstock verschlagen und die, wie die Detailzeichnung Taf. XVI. Fig. 10., nach ihrer vordern Ansicht zeigt, mit schief aufwärts gebohrten und ausgebrannten, einzölligen Löchern in der Art und Anzahl versehen ist, dass der Zusitz der Soole in den Raum des Lettengerüstes nach dem Wöhrrohr erleichtert, der begleitende Schlamm aber möglichst abgehalten werde.

Ausser dem Hauptdamm besitzen im Salzberg zu Hall die meisten alten Wöhren noch einen kleineren Lettendamm oder den sogenannten Lettenmantel *tt* Tafel XVI. Fig. 1—4., welcher gegen das Ende des Lettengerüstes und hinter demselben auf der Sohle, an den Stössen und in der Förste des Wöhrlangofens 2 Fuss tief und breit ausgehauen, und mit Letten ausgeschlagen ist. Dieser Lettenmantel soll die Umschneidung der Wöhre noch mehr verhindern; nachdem jedoch mit Gewissheit vorauszusehen ist, dass diesen Zweck schon das Lettengerüste allein erreichen wird, so ist derselbe bereits bei Anlage des neuen Utzschneiderwerkes im Kaisersberge als überflüssig weggelassen worden.

Der Sumpf (Taf. XVI. Fig. 1 und 2). Der dritte Zweck des Wöhrbaues endlich ist die Verhinderung, dass das versottene Gebirge oder der Werklaist E, welcher nach Auflösung des Steinsalzes vom Himmel niederfällt, sich nicht unmittelbar vor die Schlusswand des Lettengerüstes setze, die Oeffnungen derselben verlege, und wenn seine Masse bei fortgesetzter Aufsiedung und höher steigender Werksohle immer mächtiger wird, nicht zuletzt alle Communication der erzeugten Soole mit dem Wöhrrohr abschneide. Dieser Zweck, durch Absperrung des Werklaistes in dem zurückliegenden Versud eines Werkes der Soole einen stets reinen und leichten Abfluss zur Wöhre zu sichern, wird durch den sogenannten Sumpf D erreicht.

Der Sumpf ist eine schachtförmige Zimmerung im ganzen Schrot, hinter welcher sich der Werklaist nach und nach anlegt, die im Lichten, wie die Püthe, $1\frac{1}{16}$ Stabel im Quadrat hält, und sich von der gewöhnlichen Schachtzimmerung dadurch unterscheidet, dass sie im Voraus, und zwar von unten nach oben aufgeführt wird, und daher nicht auf Tragstempeln ruht, und dass die Joche locker auf einander liegen, damit die Soole von allen Seiten eindringen kann. Bei allen Püthenwöhren steht der Sumpf unmittelbar auf dem Wöhrdamm, und seine einfache Construction erklärt sich aus blosser Ansicht der Taf. XVI. Fig. 5 und 6. von selbst. Bei den verticalen Wöhren hingegen ist der Sumpf vor dem Lettengerüste mehr oder weniger, oft bedeutend weit entfernt, und wird auf folgende Weise angelegt.

Sobald die erste Säuberung eines neu angelegten Werkes vollendet ist, wird von der Schlusswand des Lettengerüstes *s* bis zum Standpunkt des Sumpfes eine Stutzen-Zimmerung errichtet, die im Lichten dieselben Dimensionen, wie die Zimmerung des Lettengerüstes hat. Zu dem Ende wird die Werksohle bis zum Niveau des Lettenpflasters ver-

tieft und horizontal geebnet, worauf die Schwellen *v* gelegt, die Stempel *u* gestellt und die Kappen *w* aufgesetzt werden. Schwellen, Stempel und Kappen sind auf ihren an einander stossenden Flächen so zugerichtet, dass sie sowohl unter sich, als an die Schlusswand des Lettengerüstes und an den Sumpf genau schliessen. Am Ende dieser Stutzenzimmerung wird die Werksohle 1¼ Stabel ins Quadrat im festen Gestein so tief und fleissig ausgearbeitet, dass der Boden des Sumpfes auf den fugendicht an einander passenden Schwellen β ganz wagerecht und flüchtig mit den Schwellen der Stutzenzimmerung zu liegen kommt. Hierauf werden die vierkantig beschlagenen Bolzen $xyz\alpha$ gestellt, die so hoch als die Stutzenzimmerung und mit Falzen versehen sind, in welche die Joche γ mit ihren Zapfen auf einander eingesetzt, und von innen und aussen mit Brettern dergestalt verschalt werden, dass die Joche sammt der Verschalung die Breite der Bolzen ausfüllen. Dieser Sockel des Sumpfes bildet das Fundament für die ganze folgende Höhe der Zimmerung; er reicht aber in der beschriebenen Stärke seiner Construction nur bis zum Niveau der Kappen der Stutzenzimmerung und des Lettengerüstes, und bildet daher mit beiden, indem er selbst auf der Seite gegen die Wöhre offen bleibt, eine zusammenhängende Anlage, die beinahe soolendicht ist. Die übrige Höhe des Sumpfes besteht aus einer Reihe von locker auf einander liegenden Vierungen, zwischen welchen die Soole ihren Weg in den Sumpf findet, die über einander verkappt sind, bei jeder Säuberung bis unter den Werkshimmel aufgeführt, zuletzt gegen den hereinfallenden Unrath mit Brettern bedeckt, und mit einem darüber hin liegenden Balkenstück ε so stark beschwert, und mit Werklaist rings herum in der Art angestürzt werden, dass weder der Deckel noch einzelne Vierungen von der Soole gehoben und entführt werden können.

Wenn das Salzgebirge reich ist und rasch vom Himmel versotten wird, wenn die Säuberungen eines Werkes spät auf einander folgen, oder wenn der Sumpf nicht nach jeder Säuberung aufgezimmert, oder endlich unter hereingestürzten Gefällen auf mehrere Wässer lang begraben wird, so ist es möglich und häufig der Fall, dass er unter der Werksohle verloren geht, und sehr schwer wieder zu finden ist, weil die Soolen-Erzeugungswerke nach jedem Wasser ein ganz verändertes, die Orientirung sehr erschwerendes Ansehen erhalten. Um dieses Unglück zu vermeiden, ist es unter baierscher Hoheit zum Grundsatz geworden, den Sumpf jedesmal unter der Püthe aufzuführen, und die Entfernung desselben von der Schlusswand des Lettengerüstes ohne Rücksicht auf ihre Länge durch die Stutzenzimmerung auszufüllen.

Jedes Soolen-Ablasswerk zu Hall, das bei Verlust seines Sumpfes noch eine grosse Versudhöhe über sich hat, wird früh oder spät unbrauchbar oder zum Schöpfwerk, weil die Soole durch den Werklaist endlich nicht mehr zu dringen vermag. Auf der andern Seite ist ein einziger Sumpf für das grösste Werk hinreichend, und wenn er nur wenige Stabel unter dem Laist vergraben liegt, so wird dadurch der Soolenablauf durch die Wöhre zwar verzögert, aber keineswegs verhindert. Diese zwei Thatsachen beweisen, dass der Werklaist im Salzberg zu Hall bis auf eine gewisse, noch unausgemittelte Teufe von der darüber stehenden Soole durchdrungen wird, und gleichsam in ihr schwimmt, dass bis zu dieser Teufe die Soole im Sumpf mit der Soole an der äussersten Werks-Ulme im Niveau steht, dass aber der Sumpf selbst nichts weniger als entbehrlich ist, weil die Grenze, bis zu welcher die Soole durchdringt, mit der Werksohle steigt und sich ohne Zweifel zuletzt in eine Linie mit ihr vereinigt, sobald sich der Laist unter der Last seiner eigenen grossen Schwere nach und nach gesetzt hat.

§. 83. Die Veröffnung (Taf. XV. Fig. 1). Die letzte Hand zur Vollendung eines Soolen-Erzeugungswerkes wird durch die sogenannte Veröffnung des Wöhrlangofens angelegt. Bei der Armuth des Hall-Innthalschen Steinsalzgebirges nämlich würde sich ein Werk nur äusserst langsam erweitern, wenn sich die dargebotene Auflösungsfläche des Gebirges bloss allein auf die Förste und die beiden langen Stösse des Wöhrlangofens beschränkte. Damit daher das Werk schon gleich durch die ersten zwei bis drei Soolenvergütungen einen gewissen Fassungsraum erhalte, werden von den Stössen des Wöhrlangofens in einer Entfernung von 9 bis 10 Stabel von der Schlusswand des Lettengerüstes in querschlägiger und paralleler Richtung Sitzörter in das Gebirge getrieben, welche wieder unter einem rechten Winkel und in gleichen Entfernungen parallel mit dem Wöhrlangofen durchschlägig gemacht werden und den Namen Oefen führen.

Diese Oefen unterscheiden sich nach Maassgabe ihrer Höhe in stehende Oefen MN, MM, NN, und in sizzende oder gemeine Oefen *mm*, *mn*, *nn;* jene sind zur leichtern Bearbeitung und Befahrung $1\frac{1}{2}$, diese zur Verminderung der Kosten $1\frac{1}{8}$ Stabel hoch, beide aber sind auf der Sohle $\frac{3}{8}$ und in der Förste $\frac{3}{8}$ Stabel breit, und werden in armem Gebirge 1 Stabel, in reicherem auch wohl 2 und $2\frac{1}{2}$ Stabel weit von einander angelegt. Gipsbänke werden ganz ausgelassen.

Diese Eröffnung des Gebirges durch eine verhältnissmässige Anzahl in planmässig zu- und abnehmender Länge und gleicher gegenseitiger Entfernung zusammenhängender Oefen, in der Absicht, um die Auflösung des Gebirges durch Entblössung jedes Ofenmittels zu beschleunigen, die erste Form des Werkes zu begründen und die Wöhr-Umschneidung so lange zu verhindern, bis nach höherer Aufsiedung die Ausdehnung der Werksulme über die Wöhre

hinaus nicht mehr schaden kann, heisst die erste Veröffnung des Werkes. Sie unterscheidet sich von den später folgenden sogenannten Seitenveröffnungen, die theils die Veränderung der Form oder die Hinziehung des Werkes nach einer wünschenswerthen Gegend, theils den Durchstich eines zwischen zwei Werkausschnitten hereinstehenden tauben Gebirgskeils bezwecken, und daher nicht im ganzen Horizont des Werkes, sondern nur auf eine gewisse Länge und an gewissen Punkten seiner Ulmen angewendet werden.

Auf Taf. XV. Fig. 1., welche das Grundansehn einer ersten Werkveröffnung in Form einer Ellipse darstellt, bedeutet AB den obern, CD den untern Bergaufschluss, EF den Püthenofen, F die Püthe mit der Püthenhornstatt, GH das Sinkwerks-Ebentl, HI das Sinkwerk, KL den Wöhrlangofen, NM, NN und MM die stehenden, *nm*, *nn* und *mm* die sitzenden oder gemeinen Oefen, O die Wöhre und P den Sumpf.

Die grosse Wichtigkeit der ersten Werkveröffnung beruht auf dem Grunde, weil sie nach Taf. XIV. Fig. 2. die Basis *cd* bildet, von deren Standpunkt, Gestalt und Grösse es zunächst abhängt, wo, in welcher Form und mit welchem Umfang das neue Werk dereinst in die Ebensohle des darüber liegenden Bergaufschlusses einrücken wird. Wenn das Grubenfeld jedes Berges nach Taf. XIV. Fig. 1. in lauter gleichförmige und gleich grosse Werksätze eingetheilt ist, in deren Grenzen jede einzelne Versiedung zu erhalten getrachtet wird, so bildet der Mittelpunkt jedes Werksatzes zugleich den Mittelpunkt seiner Veröffnung, welchen in der Natur schnell ohne Markscheiderzug finden zu können, als eine der schönsten und nöthigsten Eigenschaften eines regelmässigen Salzbergbaues bereits angegeben wurde. Wenn hingegen auf die Vermeidung aller zu schwachen und deswegen unbenutzbaren

Mitterkeile kein Bedacht genommen wird, wenn die Werke auf beliebigen Punkten angelegt werden, und nicht nur ihre Lage neben benachbarten Werken, sondern auch das Verhältniss ihrer Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen unbekannt ist oder unbeachtet bleibt, und nicht berechnet wird, wie sich das neue Werk nach Maassgabe dieses Verhältnisses, seiner Basis und seiner Bergdicke ausdehnen muss, so ereignet es sich nicht selten, Taf. XIV. Fig. 8 und 9, dass der Mittelpunkt der ersten Veröffnung eines neuen Werkes zu nahe neben einem benachbarten Werk, welches noch nicht ganz aufgesotten ist, angelegt und dadurch zur künftigen Vereinigung beider Werke Veranlassung gegeben wird. Auf diesen Fehler gründen sich die oben erwähnten Seitenveröffnungen, deren Ausdehnung und Kosten manchmal bedeutend sind, und durch Combination der fünf Grössen, der Basis *cd*, des letzten Himmels *ab*, der Bergdicke *ce*, der Versiedung vom Himmel *ch* und der Versiedung an den Ulmen *gh* leicht zu ersparen gewesen wären. Um nämlich die Vereinigung zu verhüten, müssen beide Werke an der gefährlichen Ulme eingezogen und auf der entgegengesetzten erweitert, mithin beide in ganz andere Richtungen gezogen werden. Alsdann hängt es erst von der Beschaffenheit des Gebirges und von der rechtzeitigen Entdekkung des begangenen Fehlers ab, ob dessen ungeachtet nicht alle aufgewendete Mühe vergebens ist, und wie oft sie allenfalls im Verlaufe der Aufsiedung noch wiederholt werden muss.

Hinsichtlich der Form jeder ersten Werksveröffnung kommt es darauf an, ob der Werksatz im frischen Felde steht, oder ob er ein Mitterkeil ist. Im ersten Fall findet nur eine Wahl statt, nämlich zwischen der Ellipse und den Kreis. Die Ellipse lässt hoffen, dass die Gefälle, welche in weichem Gebirge in Folge eines zu breiten

Himmels entstehen, seltener werden; der Kreis hingegen hat den wichtigeren Vortheil, dass jede drohende Ausschneidung des Werkes mit Hülfe einer im Mittelpunkt befestigten und längs den Ulmen herumgezogenen Schnur auf das Schnellste entdeckt, mithin das Werk selbst innerhalb der Grenzen seines Bausatzes am leichtesten erhalten werden kann. So nothwendig zur Vermeidung der Mitterkeile eine regelmässige Eintheilung des Gebirges bei dem Salzbergbau ist, so unentbehrlich ist dieses einfache Hülfsmittel, um den Erfolg der Eintheilung zu sichern, die Zulegung der Werke nach jeder Säuberung zu ersparen, sich über ihre gegenseitige Lage neben einander orientiren und ihrer Zusammenschneidung vorbeugen zu können. Im Uebrigen wird die Form der ersten Veröffnung auf allen Mitterkeilen unregelmässig ausfallen, weil nach Taf. XIV. Fig. 8 und 9. jeder Mitterkeil, um den Steinsalzverlust *abd* zu beseitigen, bis an das angrenzende versottene Gebirge eröffnet werden muss, was nach der grösseren oder kleineren Anzahl der herumliegenden Werke nicht anders, als sehr abweichend von einander ausfallen kann. Es ergeben sich hieraus folgende Resultate:

1) Nur allein diejenigen Werksätze, die keine Mitterkeile sind, können in gleicher Form und Grösse veröffnet werden, sie werden sich aber im Salzberg zu Hall zu ungleichen letzten Himmeln versieden, weil die Bergdicken verschieden sind.
2) Wenn die dort übliche Veröffnung von 25 Stabel in der Breite und 70 Stabel in der Länge allgemein angewendet wird, so lässt sich schliessen, dass daselbst nur die mächtigeren Mitterkeile, die eine solche Grösse und Form der Basis gestatten, und selbst diese nicht ohne den Steinsalzverlust *abd* benutzt werden.

3) Kein Mitterkeil kann der Regel nach früher zur Werksanlage verwendet werden, als bis die ihn umgebenden benachbarten Werke vollständig aufgesotten und so alt sind, dass das versottene Gebirge derselben einen undurchdringlichen Damm bildet, der eine Veröffnung des Mitterkeils bis unmittelbar zur gegenseitigen Berührung gestattet.

4) Je mehr nach Taf. XIV. Fig. 1. die Versiedung an den Ulmen *gh* begünstigt wird, um so tonlägiger werden die Linien *ac* und *bd*, um so kleiner wird die Basis *cd* als der Normalwerkmesser *ab* auf allen Werksätzen, die im frischen Felde stehen, um so grösser hingegen auf allen Mitterkeilen.

Dieser Satz bietet zur nützlichsten Grösse der ersten Werksveröffnung einen bequemen Uebergang. Denn ob die Basis der Werke grösser oder kleiner ist, als der normale, mit dem meisten Genuss und den wenigsten Gefahren verbundene vortheilhafteste Himmel, dies ist der Fehlerhaftigkeit nach ganz gleich; je mehr daher ihre Grösse dem Normalwerkmesser sich nähert, um so richtiger ist sie, um so ähnlicher werden sich die Basen aller Werke einander werden, um so früher gelangen die Werke zu ihrer fruchtbarsten Reife, und wenn ihre Aufsiedung nicht kegel-, sondern säulenförmig möglich wäre, so würde noch überdies die Bergdicke *ce* eine unendliche Grösse werden. Leider ist dieses Ziel bei dem Salzbergbau unerreichbar, weil von der Versiedung vom Himmel eine gewisse Versiedung an den Ulmen schlechterdings unzertrennlich ist; allein die Versiedung an den Ulmen kann beschränkt werden, und diese Beschränkung, so weit sie zur Vergrösserung der ersten Veröffnung nur äusserst möglich ist, ist daher eine der wichtigsten Regeln. Die Folge wird zeigen, dass das Maass der Beschränkung von der Höhe der Werke, von dem Reichthum des Ge-

birges und von der Fettigkeit des Thons abhängt; es ist jedoch bekannt, dass dasselbe gleichzeitig mit dem Normalwerkmesser festgesetzt werden muss, bevor die entsprechende vortheilhafteste Bergdicke berechnet wird.

§. 34. **Die Schöpfwerke.** Die Schöpfwerke unterscheiden sich von den Ablasswerken bloss dadurch, dass sie keinen Wöhrbau haben, und die in ihnen erzeugte Soole mit ledernen Bulgen ausgeschöpft wird. Daher steht der Sumpf eines Schöpfwerkes unmittelbar unter der Püthe, und ist des leichtern und vollständigen Soolenzusitzes wegen mit einer Sumpfgrube versehen, welche auf der Sohle desjenigen Ofens, der das Sinkwerk mit der Püthe vereinigt, ein Stabel tief abgeteuft ist. Mit solchen Schöpfwerken ist, wie gesagt, die verlassene vordere Revier des Oberberges, Mitter- und Steinberges ganz angefüllt; nachdem aber bei der Ausschöpfung zwei Mann, wenn das Werk noch überdies nicht tief liegt, nur so viele Soole zu fördern im Stande sind, dass der ununterbrochene Abfluss derselben binnen 24 Stunden nicht mehr als 2000 Kubikfuss beträgt, so wird dadurch die Umtriebszeit der Werke zu sehr verlängert, und die Kosten der Soolenförderung sind im Vergleich zu der Reihe von Jahren, die jede Aufsiedung durch die ganze Bergdicke dauert, ungleich grösser, als die Anlage einer Wöhre erfordert. Im Jahre 1814 war daher im Salzberg zu Hall nur mehr ein einziges Schöpfwerk im Erzherzogberg übrig, mit dessen Zusammensiedung ohne Zweifel die ganze Anlagsmanier aussterben wird.

Auf Tafel XIV. ist zwischen den Ebensohlen zweier Bergaufschlüsse HH und JJ sub Litt. A der Durchschnitt eines Werkes mit einer Püthendammwöhre, die nach alter Art noch mit einem Lettengerüste versehen ist; sub Litt. B der Durchschnitt eines zum Ablasswerk umgewandelten Schöpfwerkes, wobei die Wöhre durch Hülfe eines Schurfes

zugänglich ist; sub Litt. C der Durchschnitt eines Schöpfwerkes, welches bereits sein ganzes mögliches Versudmaass zurückgelegt, aber wegen des darüber liegenden Aufschlussgebäudes Abzug zur nöthigen Belassung einer Bergfeste erlitten hat; sub Litt. D der Durchschnitt eines zum Ablasswerk umgewandelten Schöpfwerkes, wobei die Wöhre in der Ebensohle des nächst tieferen Bergaufschlusses steht; sub Litt. E der Durchschnitt eines nach neuer Art angelegten Soolen-Ablasswerkes, wobei der Sumpf vermittelst einer längeren Stutzenzimmerung seinen Standpunkt unter der Püthe hat; sub Litt. F der Grundriss eines solchen Werkes, nachdem es zum ersten Male durch die Wöhre gesäubert, sodann vermessen und zugelegt worden ist; endlich sub Litt. G der Grundriss einer alten, ganz geschlossenen Dammwöhre, welche zur Säuberung nicht mehr geöffnet wird, anschaulich neben einander dargestellt.

§. 35. **Standpunkt, Länge, Stunde und Verflächung aller Werkgebäude.** Aus der bisherigen Beschreibung aller zu einem Soolen-Ablasswerk gehörigen Gebäude dringen sich folgende drei Bemerkungen auf.

1) Im Salzberg zu Hall sind die Ansitzpunkte, die Stunden und Längen aller Sinkwerks-Ebentl, Püthenöfen und Wöhrlangöfen, die Verflächung aller Sinkwerke, mithin das gegenseitige Verhältniss der Lage zwischen Wöhre, Sinkwerk und Püthe bei jedem Werk verschieden.

2) Jedes in der Nachbarschaft eines Sinkwerks-Ebentls, eines Püthenofens und Wöhrlangofens liegende Werk kann, um seine Ausschneidung in dieselben zu verhindern, nur in gewisser Entfernung davon angelegt werden, und es bleibt daher über der Förste derselben, auf die nämliche Art, wie über der Förste aller Stollen, Haupt- und Querstrecken, wieder ein

Mitterkeil stehen, der in der Regel niemals benutzt wird. Diese neue Gattung von Mitterkeilen hängt mit den Mitterkeilen über den Stollen, Haupt- und Querstrecken zusammen, bildet mehr oder weniger lange Seitenäste derselben, und umfasst einen nach der vorkommenden Menge der Werkgebäude leicht zu schätzenden, abermals ungeheuern Steinsalzverlust.

3) Jedes Werk, welches unter einer Wöhre aufgesotten wird, erleidet einen verhältnissmässigen Abzug vom Versudmaass, weil ohne Bergfeste die Gefahr eines Niederbruchs der Wöhre früh oder spät zu bedenken ist.

Diese Bemerkungen werden sich auf jeden Salzbergbau anwenden lassen, wo theils das Gebirge unregelmässig aufgeschlossen ist, theils die Soolen-Erzeugungswerke auf beliebigen Standpunkten, in willkürlicher Grösse und Form angelegt und betrieben werden. Wenn aber nach Tafel XIV. Fig. 1. alle Stollen, Haupt- und Querstrecken der verschiedenen Berge in Verticalebenen unter einander liegen, und das conform eingetheilte Grubenfeld in vier Perioden nach einander versotten wird, wenn der Mittelpunkt und die Grenzen jedes einzelnen Werksatzes fixirt sind, und kein Werk über den Normalwerkmesser sich erweitern darf, so bestimmt sich die Anlage sämmtlicher Werkgebäude nach folgenden Gesetzen.

Alle Sinkwerks-Ebentl, alle Püthenöfen und Wöhrlangöfen können und sollen mit dem Stollen oder der Haupt- und Querstrecke, aus welcher sie aufgefahren werden, rechtwinklig zusammenhangen. Sie können zu allen Werken der ersten Betriebsperiode *stuv* weder länger noch kürzer, als einen halben Normalwerkmesser sein. Ist das Sinkwerks-Ebentl kürzer, so wird das Sinkwerk selbst mit der Zeit ganz aus dem Horizont

des Werkes fallen, wenn nicht die betreffende Werksulme absichtlich dahin erweitert wird; sind aber Sinkwerks-Ebentl und Püthenofen länger, so gerathen sie in einen Werksatz der ersten Periode im nächst höhern Berg, und kommen entweder in versottenes Gebirge zu stehen, wenn dieser Werksatz bereits benutzt und aufgelassen ist, oder ihre Anlage kann gar nicht statt haben, wenn er auf Soolenvergütung oder Einschlag noch wirklich im Betriebe steht, oder endlich der ganze Werksatz, im Fall er noch zur Verfügung steht, kann zur Werksanlage nur mit Zurücklassung einer verhältnissmässigen Bodendicke verwendet werden.

Dagegen cessiren Sinkwerks-Ebentl, Püthenöfen und Wöhrlangöfen gänzlich bei allen Werken der zweiten, dritten und vierten Periode, weil die Sinkwerke, Püthen und Wöhren, unmittelbar im rechten oder linken Stoss, auf der Sohle oder in der Förste der Querstrecken *hi*, der Hauptstrecken *fg* und der Stollen *ab* angelegt werden.

Es folgt daraus, dass Sinkwerk und Püthe zu allen Werken der ersten Periode tonlägig, und zu allen Werken der drei letzten Perioden saiger abgeteuft werden, das heisst, allenthalben ein vereinigtes Gebäude in der Art bilden sollen, dass dasselbe um das Nöthige erweitert und durch Einstriche zur Befahrung und Einwässerung und anderntheils zur Förderung abgetheilt wird.

Der Grad der Verflächung dieses vereinigten Gebäudes zu allen Werken der ersten Periode ist keineswegs willkürlich, sondern richtet sich nach der Differenz, um welche der Durchmesser der ersten Veröffnung oder der Basis kleiner ist, als der Normalwerkmesser. Seine Tonlage soll die Linie *ac* oder *bd* Taf. XIV. Fig. 2., nach deren Neigung sich die Werksulmen allmälig erweitern, darstellen, in welchem Fall sich das Gebäude niemals von

der Werksulme entfernen wird. Und wo diese Entfernung statt hat, ist es ein Zeichen, dass entweder die vereinigten Sinkwerks-Ebentl und Püthenöfen zu lang sind, oder die Werke über Gebühr sich erweitern, oder endlich willkürlich angelegt worden sind. Alsdann kommt das vereinigte Sinkwerks- und Püthengebäude mehr oder weniger gegen die Mitte des Werkhimmels zum Vorschein, und die Leiterfahrt steht vom Himmel bis auf die Werksohle entblösst von aller Unterlage des Gebirges.

Was den Standpunkt der Wöhren anbelangt, so trifft derselbe zu allen Werken der ersten Betriebsperiode auf die Grenzlinie *tv* und *su*, welche diese Periode von der daranstossenden späteren scheiden. Dadurch werden alle vier Perioden durch die ganze Bergdicke ohne den mindesten Abzug vom Versudmaass geniessbar, weil die Versiedung der drei letzten nicht eher an die Reihe kommt, als bis Aufschluss- und Werkgebäude, die sämmtlich innerhalb ihres Bereiches stehen, auflässig sind. Die Werke der zweiten Periode werden auf den Querstrecken, der dritten Periode auf den Hauptstrecken und der vierten Periode auf den Stollen verwöhrt, und zwar unter gleicher gegenseitiger Entfernung von einem Normalwerkmesser, vertical, wenn keine Selbstwässer ausgeleitet werden, und horizontal, wenn die Gebäude offen erhalten werden müssen.

Indem endlich durch die Vereinigung des Sinkwerks mit der Püthe die Zahl der zu jedem Soolen-Erzeugungswerk nöthigen Zugangsgebäude von drei auf zwei reducirt wird, giebt es kein einfacheres Mittel, die Leichtigkeit der Orientirung selbst bis auf die einzelnen Werksätze der ersten Periode in jedem Berg auszudehnen, als das, die Wöhrlangöfen $\eta\vartheta$ genau in der Mitte, und die vereinigten Sinkwerks-Ebentl und Püthenöfen $\pi\omega$ genau auf den Grenzlinien der Werksätze aufzufahren. Als-

dann werden die Ansitzpunkte zu den Wöhrlangöfen die Mitte, und die Ansitzpunkte zu den Püthenöfen die Grenzen der einzelnen Werksätze in der ersten Periode bezeichnen, und nicht nur alle Werke derselben, sondern auch alle Gebäude zu jedem Werk kommen durch die ganze Teufe der Lagerstätte vertical unter einander zu stehen. Ein grösseres Maass der Orientirung in der Natur, als dieses, wobei das Lagenverhältniss der ganzen Umgebung eines Werkes nach allen Richtungen, sowohl in dem Werke selbst, als auch ausser demselben, beurtheilt werden kann, ist bei dem Salzbergbau nicht möglich; es wird für den geringsten Bergmann verständlich sein, und hauptsächlich alle markscheiderischen Functionen wesentlich erleichtern.

§. 36. Wasser- und Soolenleitungswesen. Es wird hierunter die Art und Weise verstanden, wie bei jedem Werke das süsse Wasser ein- und die erzeugte Soole ausgeleitet, wie das ganze, bei jedem Salzbergbau sehr ausgedehnte und kostbare, nicht nur aus einem Berg in den andern, sondern selbst aus einem Werk in das andere verschlungene Leitungswesen in den vortheilhaftesten Zusammenhang gebracht, vereinfacht und auf dem kürzesten Wege realisirt wird.

Die wissenschaftliche Ansicht der Sache beschränkt sich darauf, dass sowohl die Füllung als die Leerung der Werke nicht schnell genug geschehen kann. Denn beide erfordern bei dem grossen Fassungsraum der Werke wohl überall mehrere, zu Hall bei den ältesten und grössten Werken 20 bis 26 Wochen. Je länger nun die Leerung eines Werkes dauert, desto länger wird seine Umtriebszeit, und desto mehr Werke, desto mehr Aufschluss des Gebirges sind zur Erzeugung des etatsmässigen Soolenquantums erforderlich. Und je länger es dauert, bis die anzulassenden Werke ganz mit süssem Wasser gefüllt

sind, um so mehr versieden sich dieselben im Horizont ihrer Ulmen, bis nur der Himmel einmal erreicht wird, um so mehr wird nach Taf. XIV. Fig. 2. das Verhältniss von *ch* zu *gh* verändert, um so schneller wird der Normalwerkmesser *ab* erreicht, und um so kürzer muss die Bergdicke *ce* werden.

Im Salzberg zu Hall wird das süsse Wasser, womit die verschiedenen Soolen-Erzeugungswerke des Bergbaus zur Auflösung des Gebirges gefüllt werden, von den süssen Quellen abgeleitet, die im Wasserberg, Oberberg, Mitter- und Steinberg entspringen. In den letztgenannten drei Bergen geschieht die Anwässerung mittelst Ableitung von den Rinnen, in denen die Quellen zu Tage ausgeleitet werden; in allen übrigen tieferen Bergen aber, in welchen keine Quellen vorkommen, oder in solchen, wo einige Werke ihrer Lage wegen von den Quellen des nämlichen Bergaufschlusses nicht bedient werden können, geschieht die Anwässerung mittelst Ableitung der Quellen aus den höheren Bergen über die verschiedenen Schürfe in die tieferen Berge, in beiden Fällen aber in der Art, dass die längs dem Stoss eines Stollens oder einer Haupt- und Querstrecke hinlaufende Rinnen- oder Röhrenfahrt das Wasser durch angesteckte Seitenröhren über die anliegenden Sinkwerke vertheilt.

Ob, wo und in welcher Richtung diese Schürfe abgeteuft, und wie sie benutzt werden, davon hängt die Anzahl und Länge der nöthigen Röhrenfahrten, und überhaupt die Leichtigkeit der Anwässerung in den tieferen Bergen vorzüglich ab.

Jede Einwässerungsröhrenfahrt läuft auf der Stelle, wo sich ihre Richtung beim Uebergang aus dem Sinkwerks-Ebentl in das Sinkwerk bricht, durch den Cementkasten, welcher wasserdicht aus Holz $\frac{1}{2}$ Stabel lang und $\frac{1}{4}$ Stabel breit und hoch gezimmert, und durch eine Scheidewand

abgetheilt ist, in welcher die Cemente befestigt sind, um die Quantität des eingeleiteten Wassers messen und reguliren zu können. Diese Cemente sind runde, mit Messing gefütterte Oeffnungen, deren jeder Kasten acht, und zwar vier grössere und vier kleinere besitzt. Der Ausfluss durch die vier grösseren wird mit dem altherkömmlichen Ausdruck: Wochensud oder Pfannen, der Ausfluss durch die vier kleineren mit dem Namen Aetzer bezeichnet. Die Wochensud oder Pfanne theilt sich wieder in halbe, viertel und achtel, wobei eine ganze, in einer Kalenderwoche von sieben Tagen und Nächten zu 16000 Wiener Eimern angenommen wird. Die Oeffnung einer halben Pfanne hat einen Zoll, eine Linie und vier Scrupel, einer Viertelpfanne sieben Linien und vier Scrupel, und einer Achtelpfanne fünf Linien und sechs Scrupel baiersches Duodecimalmaass im Durchmesser.

Aetzer heisst derjenige kleine Wasserfaden, welcher, sobald das Wasser im Werk den Himmel erreicht hat, während der ganzen Dauer der Vergütung ununterbrochen in der Absicht zugeleitet wird, um den Wasserspiegel stets am Himmel zu erhalten, und in jene sanfte, wellenförmige Bewegung zu versetzen, wobei der Himmel beständig beleckt und am schnellsten aufgelöst — abgeätzt — wird. Nach der Grösse seines Ausflusses unterscheidet sich der Aetzer in den grössten, grossen, mittleren und kleinsten; letzterer wird mit 54, der mittlere mit 90, der grosse mit 126 und der grösste mit 378 Eimern in einer Kalenderwoche angenommen.

Was die Ableitung der Soole von allen Wöhren durch die ganze Grube bis zur Saline bei Hall am Inn betrifft, so geschieht dieselbe ebenfalls in hölzernen Röhren und zwar, damit sie gegen die äusseren Einflüsse der Witterung möglichst lange bewahrt werden, durch den tiefen Erzherzogberg. Die Soole aus den Werken der höheren

Bergaufschlüsse wird daher durch die Werke der tieferen abgezogen, und die Soolenleitungen vereinigen sich durch die verschiedenen Wöhrlangöfen, Quer- und Hauptstrekken, Stollen und Schürfe auf der Stollensohle des Erzherzogberges in eine Centralröhrenfahrt, welche die Bergsoole in eine Reserve leitet, die unter der Erzherzogberger Stollenhütte steht. Hier wird die Soole mit Hülfe einer messingnen Rinne cementirt, in welcher eine Schütze mittelst Stellschrauben in der Art beweglich ist, dass dadurch der Ausfluss von $\frac{1}{8}$ bis zu 2 Pfannen oder Wochensuden angegeben wird. In dieser Schütze ist ein Röhrchen angebracht, wodurch nur einzelne Tropfen fallen dürfen, damit durch die Messöffnung nicht mehr, als die Cementschrift anzeigt, ausfliessen könne, und wonach also die Schütze selbst von Zeit zu Zeit beobachtet und gestellt werden muss. Von der sogenannten Cementstube unter der Stollenhütte des Erzherzogberges nimmt die Soolenleitung zu Tage ihren Anfang, und erstreckt sich in einer Fahrt von 2248 Röhren durch das steile Hallthal hinab bis zur schönen Saline am Ufer des Inns. Auf diesem Wege stehen aber noch fünf Cementstuben, damit die Luft aus der Leitung sich entbinden und jeder zwischen zwei Cementstuben sich ereignende Soolenverlust schnell genug entdeckt werden könne. Die ganze Soolenleitung zu Tage ist gegen Sonne und wechselnde Witterung theils mit Dammerde, theils mit Steinen bedeckt, und wird während der Hauptkaltschicht von drei Wochen alle Jahre ein Mal untersucht, aus einander genommen, ausgebessert und mit süssem Wasser ausgewässert.

Die Röhren sämmtlicher Wasser- und Soolenleitungen (Strenne) sind 16 Fuss lang, und bei gleichmässigem Saiger aus Föhrenholz, im Druck aber aus Lerchenholz vier Zoll weit gebohrt. Jede Röhre wird ausgeritzt (getascht) und zugespitzt. Die Spitze wird mit Hanf umwunden und

mit abgelöschtem Kalk überstrichen, so in das ausgetaschte Maul gesteckt und mit hölzernen Schlägeln zusammengetrieben. Sämmtliche Röhren, die in starkem Drucke liegen, sind am Kopf mit Eisen gebunden, alle aber ruhen auf 4 Zoll hohen Polsterhölzern ganz frei, damit jedes zu Verlust gehende Tropfwerk alsobald entdeckt werden kann; sie liegen endlich in jedem Hauptgebäude zwischen Stoss und Gestängfahrt, und sind in gewissen Entfernungen zur Entbindung der Luft mit hölzernen, stehenden Dampfsäulen versehen.

Dritter Abschnitt.

Betrieb des Salzbergbaues.

Allgemeine Bemerkungen.

§. 37. **Eigenthümer und Administration des Grubengebäudes.** Eigenthümer des Salzberges zu Hall ist von jeher der Landesherr gewesen; das ganze Grubengebäude wird daher auf Kosten des Staats betrieben und bildet einen integrirenden Bestandtheil der grossen Saline zu Hall. Seine Verwaltung steht unter einem besondern Salzbergamt, welches das Salinendirectorium zu Hall als Oberbehörde über sich hat, und mit einem Bergmeister, einem Obereinfahrer, der zugleich Markscheider ist, und einem Bergschreiber besetzt ist.

Der Bergmeister, als die Seele des gesammten Grubenbetriebes, wachet vor allen darüber, dass mit dem jährlichen Soolenbedürfniss der Saline der Vorrath an alter und die Erzeugung neuer Soole, die Anzahl von Soolen-Einschlag- und Soolen-Erzeugungswerken, die Erhebung alter, noch brauchbarer, und die Anlage ganz neuer

Werke, der Betrieb der Feldörter, mit einem Wort: die Grösse des Bergbaues in einem richtigen, nachhaltigen Verhältniss stehe; ihm steht es zu, sich über die Lage aller Werke unter und neben einander, aller bauwürdigen Mitterkeile, Bodendicken und Bergfesten, so wie überhaupt über die Grösse seines disponibeln Grubenfeldes, und über die Reihenfolge oder mögliche Art seiner Versiedung in beständiger Uebersicht zu erhalten. Der Bergmeister muss die natürliche Beschaffenheit seiner Lagerstätte, insbesondere die Verhältnisse und Gefahren der in ihr entspringenden Selbstwässer möglichst genau kennen; er hat die Pflicht, dem ganzen Vergütungsprocess seiner Grube zu folgen, und von dem Zustande aller Werke, von ihren Gebrechen, den ihnen drohenden Gefahren und den Vorsichtsmaassregeln, in ihrer Behandlung specielle Kenntniss zu nehmen; von ihm geht die wichtige Bestimmung jeder Belegung aus, bei dem Ausbau sämmtlicher Aufschluss-, Werks- und Wassergebäude, bei aller Arbeit auf dem Gestein, dem Sohlen-, Stoss- und Försten-Nachschlag, Oerter-, Schacht- und Ofenbetrieb, bei allen Wöhrbauten, aller Förderung, Wasser- und Soolenleitung, endlich bei jedem Werke, welches angewässert, abgelassen, gesäubert oder in Reparatur genommen werden soll; jeder Tag wird seine persönliche Gegenwart in der Grube erfordern, nicht nur, um die Befolgung seiner Anordnungen auf allen belegten Punkten zu übersehen, die nöthigen weiteren Maassregeln an Ort und Stelle zu treffen, Gedinge zu reguliren etc., sondern auch, um von Zeit zu Zeit die unbelegten, entlegensten Reviere im weiten Umfang der Grube, vor allen aber die Wassergebäude zu befahren, und sich von allenfallsigem Verluste auf Soolen- und Wasserleitungen und vom Verhalten der Selbstwässer mit eigenen Augen zu überzeugen.

Die wirkliche Ausführung neuer Werksanlagen aber,

Abweichungen von dem festgesetzten Plan in Fortstellung der Oerter, neuer Aufschluss des Gebirges durch Stollen, Hauptstrecken, Querstrecken und Schürfe, endlich alle Veränderungen auf Wassergebäuden, unterliegen einer höheren und höchsten Genehmigung; der Bergmeister stellt entweder schriftlichen Antrag hierzu, oder er erwartet die unmittelbar von der obersten Staatsbehörde periodisch ausgehende Anordnung commissioneller Hauptbefahrungen, wo vor der Commission in Gegenwart des Bergamtes und der gesammten Steiger- und Hutmannschaft offen und freimüthig der Zustand der Grube an Ort und Stelle gemeinschaftlich berathen, der zukünftige Betriebsplan auf mehrere Jahre festgesetzt, und der Geist des Personals neu belebt wird. — Einen bedeutenden Gegenstand der Aufmerksamkeit, was die Taggebäude betrifft, bildet die Schmiede; die grösste Sorge über Tag aber macht die Beischaffung, Aufbewahrung und Verwendung der Materialien. Denn bei der hohen, alpenmässigen Lage des Grubengebäudes ist es begreiflich, dass die Zufuhr von Kohlen, Bauholz, Brennwerkzeug-, Röhren- und Zimmerholz aus dem Hall- und Issthal, dem Lavatscher und Gleiersthal und vom Dörfnerjoch, von Witterung, Jahreszeit und natürlichen Ereignissen äusserst abhängig, unzuverlässig und kostbar sein, und dass der Inventarbestand derselben wenigstens einen zweijährigen Vorrath betragen müsse. Alle diese Materialien, nebst denjenigen, die von Hall auf der steilen Strasse durch das Hallthal beigefahren werden, namentlich Eisen, Stahl, Pulver, Fettwaaren etc. kauft der Bergmeister an, bezahlt sie aber nicht, sondern contrasignirt die Quittungen und überlässt es den Lieferanten, sie bei der Salinencasse zu Hall, die die einzige der Saline ist, umzusetzen. Wir übergehen die Aufbewahrung der Materialien theils unter freiem Himmel, theils unter Verschluss, theils in der

Grube, und bezeichnen als das Wichtigere ihre Verwendung, die bei einer so grossen Grube aller möglichen Aufsicht bedarf. Kein Material und Werkzeug wird ohne Quittung, die von dem Bergmeister contrasignirt ist und den nöthigen Beleg zur Materialrechnung des Bergamtes bildet, abgegeben, der Bergmeister muss daher das Detail des Grubenhaushalts, insofern die Abgabe nach festgesetzten Normen geschieht, und im Uebrigen den Zweck, den Ort, die Art und den Umfang ihrer Verwendung genau kennen, um das angesprochene Maass derselben beurtheilen zu können.

Die Functionen des Markscheiders bestehen wesentlich in der Bestimmung der Ansitzpunkte, der Stunden, Längen und Saigerteufen, des Ansteigens und der Tonlage aller neu anzulegenden oder vor Ort weiter zu betreibenden Stollen, Haupt- und Querstrecken, aller Sinkwerks-Ebentl, Püthenöfen und Wöhrlangöfen, aller Werksveröffnungen, aller Schächte, Sinkwerke und Püthen; in der Anfertigung, Ergänzung und Conservation aller Grubenkarten; in der übersichtlichen Erhebung des Bestandes an versiedungswürdigem Gebirge, sowohl im aufgeschlossenen frischen Felde, als auch in zurückliegenden Bodendicken, Bergfesten und Mitterkeilen; endlich in der Führung des Werkbuches.

Wir haben gesehen, dass das Maass der Leichtigkeit, mit der alle diese markscheiderischen Functionen verrichtet werden können, vorzüglich davon abhängt, ob Anlage und Betrieb des Salzbergbaues nach einer durchgreifenden Regel, oder ob sie willkürlich behandelt werden. Im ersten Fall wird sich die Mühe des Markscheiders grösstentheils auf die Wachsamkeit zu beschränken haben, dass von dieser Regel unter allen Verhältnissen niemals abgewichen werde; im andern Fall aber werden immer besondere Markscheiderzüge nothwendig sein, um einen Grubenriss

zu fertigen, oder um anzugeben, welche Grösse und Form ein aufzusiedender Mitterkeil hat, in welcher Lage, Grösse und Form die erste Veröffnung angelegt, wo mit den Püthen und Wöhrlangöfen, mit Wöhrsatz und Püthe, mit Communications- und Ankehrschürfen angesessen, in welcher Länge, Stunde und Tonlage, oder mit welchem Ansteigen sie aufgefahren und abgeteuft werden sollen. Wenn diese Bestimmung ganz allein Sache des Markscheiders sind, so ist er auch wieder in den meisten Fällen die alleinige Ursache, wenn alte Bergfesten, Bodendicken und Mitterkeile benutzt, und aus der Vergessenheit errettet werden. Denn ohne die Kenntniss seiner Grösse und Form kann auf keinem Mitterkeil eine Werksanlage unternommen werden; diese Kenntniss aber ergiebt sich nur aus einem zusammenhängenden Markscheiderzug und aus der Zulegung aller derjenigen Werke, zwischen denen der Mitterkeil steht. Nachdem nun diese Werke oft in sehr entfernten Zeiträumen hinter einander auflässig und ganz unfahrbar werden, sobald sie ein Mal mit Himmel und Laist zusammengesotten sind, so ist es eine besondere Aufmerksamkeit des Markscheiders, die Zulegungen derselben nach ihrer letzten Säuberung nicht zu vergessen, und nach Verlauf von vielleicht mehreren Jahren wieder darauf zurückkommen, sie fortzusetzen und an einander zu reihen, bis es endlich zwischen durchaus versottenem Gebirge möglich wird, den inzwischen stehenden Mitterkeil selbst zur Sprache zu bringen.

Am meisten jedoch kann sich der Fleiss und die Umsicht des Markscheiders in der ihm zustehenden Führung des Werkbuches bethätigen. Das Werkbuch ist bei dem Hall-Innthalschen Salzbergbau ein aus Schreibpapier in Folio gebundenes Buch, in welchem alles dasjenige aufgezeichnet und mit Markscheiderrissen und Detailhandzeichnungen belegt wird, was sich in Bezug auf Anlage

und Betrieb der Soolen-Erzeugungswerke ereignet oder von Einfluss ist, das heisst, zu welcher Zeit, wo und wie die Werke angelegt, wann und wie lange sie angewässert, wann sie vom Himmel gefällt, abgelassen, gesäubert, reparirt und wieder angelassen worden sind, wie lange die Anwässerung, die Vergütung, die Leerung, die Säuberung und Reparatur gedauert hat, wie gross die Verätzung sowohl vom Himmel als von den Ulmen gewesen, und wie gross das noch übrige mögliche Versudmaass ist, welche Zufälle, Brüche, Gefälle, Aus- und Zusammenschneidungen sich ereignet haben, und was für Vorsichten nothwendig sind, um die Werke vor Unglück zu bewahren. Je weniger sich nun auf diese Notizen allein beschränkt wird, um so wichtiger wird das Werkbuch, um so mehr wird es auch den Aufschluss des Gebirges, den Zustand der Selbstwässer, das Verhalten der Lagerstätte und eine fortschreitende Aufklärung ihrer natürlichen Beschaffenheit, entdeckte Fundörter seltener Stufen, Hoffnungen, Gefahren, Verunglückungen des Personals, Geding und Löhnungswesen umfassen, und um so näher wird es dem Werth einer Chronik kommen, die für alle Freunde des Salzbergbaues und für die Nachkommen die sicherste historische Quelle abgeben kann.

§. 38. Die Belegung. Bei dem Salzbergbau zu Hall theilt sich die Belegung nach den verschiedenen Zweigen seines Betriebes in acht Classen, nämlich in das Personal der Aufsicht, des Abbaues, der Arbeit auf dem Gestein, des Soolen- und Wasserleitungswesens, der Säuberung, der Förderung, der Schmiede und der Dreherei und Schreinerei.

Der Ausbau begreift die Unterhaltung aller Aufschluss- und Wassergebäude in Zimmerung und Mauerung, die Anlage der Förderungswege und der Wöhren sammt der Vorrichtung des zu letzteren erforderlichen

Holzes. Die Arbeit auf dem Gestein umfasst allen Betrieb vor Ort der Stollen, Haupt- und Querstrecken, der tonlägigen und saigern Schächte, der Püthenöfen und Wöhrlangöfen, der Püthen und Sinkwerke, der stehenden und sitzenden Oefen, ferner den Sohlen-, Stoss- und Försten-Nachschlag auf allen alten verdrückten, oder ursprünglich zu enge und niedrig angelegten Gebänden. Zum Soolen- und Wasserleitungswesen gehört das Bohren und Ausritzen, das Zuspitzen, Beschlagen und Legen der Röhrenleitungen, die Zimmerung und Legung aller Gefluder, in denen die Selbstwässer zu Tage geleitet werden, die Gewältigung aller Wasserzusitze aus Sümpfen und Tauchergesenken, die Anfertigung und Stellung der hierzu erforderlichen Pumpen, die Ausschöpfung der in Schöpfwerken erzeugten Soole, und die Behütung aller Wöhren vor Soolenverlust und Ausbruch. Die Classe der Säuberer beschränkt sich auf die Aufräumung des Laistes in den zu säubernden Werken, auf dessen Transport zur Püthe und Abstürzung durch die Püthenwöhre, oder Aufhaspelung über die Püthenhornstatt. Die Classe der Förderung endlich, die unter allen die stärkste ist, befasst sich ausschliessend mit dem Stoss der Hunde, um den von sämmtlichen Häuerschlägen abfallenden gesalzenen Knappenberg in die zu seiner Auflösung geeigneten Werke zu stürzen, und alle tauben Berge, so wie sämmtlichen, durch Wöhren oder Püthen ausgeförderten Werklaist auf die Halde zu schaffen.

Die Grösse der zu jeder Classe der Belegung nöthigen Mannschaft richtig bestimmen zu können, ist der wichtigste Vorzug des practischen Salzbergmanns, weil hierzu die genaueste Kenntniss des ganzen Details der Grube gehört. Im Allgemeinen steht so viel fest, dass auf den Salzbergbau eine zu schwache Belegung weit schädlicher einwirkt, als eine zu starke. Ist nämlich die

Belegung zu stark, so wird zwar manches Werk vorhanden, so manches andere in der Anlage begriffen, endlich so manches Ort betrieben sein, das für die Gegenwart allerdings entbehrlich ist; je schwächer hingegen die Belegung ist, um so mehr häufen sich die Brüche, um so leichter bleibt in Fassung und Ausleitung der Selbstwässer alles beim Nächsten, um so mehr Zeit wird zur Anlage, wie zur Säuberung eines Werkes erfordert, um so länger wird die Umtriebszeit der Werke, und um so grösser theils die Anzahl derselben, theils der Aufschluss des Gebirges, die zur nachhaltigen Erzeugung des etatsmässigen Soolenquantums erforderlich sind. Ueberhaupt muss in der Belegung eines Salzbergbaues der Natur der Lagerstätte ein grosses Opfer insofern gebracht werden, als keine Tageschächte, keine Förderungsmaschinen angelegt, und die Selbstwässer nicht durch den tiefsten Stollen ausgeleitet werden dürfen; alles aus dem Grunde, weil das Wasser, das einzige Mittel, um die Lagerstätte zu gut zu bringen, zugleich ihr gefährlichster, natürlicher Feind ist. Daher müssen alle vorderen, in der Versiedung bereits zurückgelegten Reviere offen erhalten werden, und je älter der Bergbau wird, desto länger wird sein Streckensystem, desto grösser die bedürftige Anzahl desjenigen Personals, das den Ausbau und die Ausförderung zu besorgen hat.

Das Personal auf dem Salzberg zu Hall bestand im Jahre 1814 aus 463 Mann. Die Aufsicht über den speciellen Grubenbetrieb führten 1 Obersteiger, 4 Steiger, 3 Wahlknappenhutleute, 4 Wasserhutleute, 5 Säuberhutleute und 1 Rüsterhutmann. Bei dem Ausbau waren angestellt: 1 Zimmermeister, 9 Zimmerknechte, 3 Weglegermeister, 12 Weglegerknechte, 44 Rüster, 3 Wöhrzimmerknechte, 4 Bergmaurer. Bei der Arbeit auf dem Gestein: 61 Wahlknappen, 10 Lehrhäuer, 30 Schopfknappen. Bei

dem Wasser- und Soolenleitungswesen: 4 Strennmeister, 6 Strennknechte, 3 Wöhrhüter, 6 ordinaire Schöpfer, 3 Werkschöpfer. Bei der Säuberung: 13 Streifer, 25 Werkbuben, 27 Kleinbaargelder, 18 Eimerer. Bei der Förderung: 21 Wahlknappenknechte, 64 Grosstruchner, 10 Kleintruchner, 24 Tschanderertruchner, 11 Tschanderer. In den beiden Schmieden: 1 Schmiedemeister, 5 Schmiedeknechte. In der Dreherei und Schreinerei: 7 Pastler, 5 Truhenrichter. Ausserdem waren noch angestellt: 1 Zeugverwahrer, 1 Schichtenschreiber, 8 Feierzeithüter und 5 Wohnungshüter.

Der Obersteiger ist die Seele dessen, was die unmittelbare Einwirkung auf das gesammte Grubenpersonal betrifft; er ist die Mittelperson, durch den das Bergamt anordnet, der das Anfahren aller Classen von Arbeitern anweiset, und für die Ausführung aller erhaltenen Weisungen im ganzen Umfang der Grube haftet. Der Bergmeister, der Markscheider und der Obersteiger sind die drei wichtigsten Personen bei dem Salzbergbau, letzterer aus dem besondern Grunde, weil er in der Regel so eigentlich ein Kind der Grube, bei ihr aufgewachsen und erzogen, und mit dem Detail ihrer Anlage und ihres Betriebes, als demjenigen, worauf seine Aufmerksamkeit von Jugend auf gerichtet war, practisch bekannt und vertraut ist.

Von den vier Steigern hat der eine auf alle Wahlknappen, der andere auf alle Rüster und Säuberer, der dritte auf das sämmtliche Leitungswesen und der vierte auf die Victualienabgabe zu sehen. Die ersten drei sind zur Führung eines Wochenbuches verpflichtet, in welchem verzeichnet wird, wo in der Grube und über Tag die Schichten verfahren, und welche und wie viele Arbeiter dazu verwendet worden sind.

Unter ihnen stehen die Hutleute, mit der Aufsicht

über die einzelnen Belegungen, damit die Arbeiter rechtzeitig anfahren, die Schichtenzeit pünktlich einhalten, das Maass der aufgelegten Arbeiten erfüllen, und in denselben mit Rath und That unterstützt werden. Je nachdem sie sich auszeichnen, rücken die Arbeiter zu Hutleuten, und diese zu Steigern vor.

Der Schmiedemeister und die fünf Schmiedeknechte sind in zwei Schmieden vertheilt, vier arbeiten in der Kaisersberger Schmiede mit zwei Feuern, und zwei in der Steinberger Schmiede, in der nur ein Feuer ist. Die letzteren sind nur bei Tage und zwar mit Anstählung des Knappengezähes und anderer Werkzeugeisen, die übrigen vier Mann in der Kaisersberger Schmiede mit Eisenspitzen für die Wahl- und Schopfknappen Tag und Nacht abwechselnd beschäftigt.

Der Name Wahlknappe schreibt sich von dem alten Herkommen her, nach welchem sich in der Vorzeit die Knappen für die leichteren und schwereren Belegungen, z. B. auf Wasserörtern, unter einander selbst auswählen durften.

Die Schopfknappen sind presshafte Wahlknappen, die dazu verwendet werden, zur Erweiterung und Erhöhung der älteren, zu engen und niederen Stollen, Haupt- und Querstrecken, den Nachschlag an Sohle, Stoss und Förste, oder, wie man zu Hall spricht, an Schopf und Wänden, zu betreiben.

Die Weglegermeister und Knechte haben die Unterhaltung der Gestängfahrten, die Strennmeister und Knechte die Unterhaltung der Soolen- und Wasserleitungen über sich; letztere werden auch Steinstreicher genannt.

Die ordinairen Schöpfer besorgen die Hebung des Wassers aus Sümpfen und Tauchergesenken, die Werkschöpfer die Förderung der Soole aus Schöpfwerken.

Die Straifer sind diejenigen aus dem Säuberpersonal,

welche den Werklaist mit Letten und Keilhaue hereinmachen, die Werkbuben diejenigen, welche denselben in die Säuberkübel füllen, und auf zweirädrigen Karren zur Püthe anfahren und anschlagen.

Die Kleinbaargelder sind Knaben von 12 bis 16 Jahren, die zu verschiedenen kleineren Arbeiten über Tag und in der Grube verwendet werden, und zu Werkbuben vorrücken.

Die Eimerer sind diejenigen, welche die gefüllten Säuberkübel durch die Püthe haspeln und über den Püthenheerd ausstürzen.

Die Knappenknechte besorgen ausschliessend die Wegförderung des Knappenberges von den Häuerschlägen; die Gross-, Klein- und Tschanderertruchner aber die Ausförderung des Werklaistes entweder von der Wöhre oder von der Püthenhornstatt. Die Grosstruchner sind grösser und stärker, und fahren mit dem grossen, die minderjährigen Kleintruchner mit dem kleinen Hund (Truhe). Die Tschanderertruchner sind schon erwachsen in die Grube aufgenommen worden, und bilden ein Aushülfspersonal für die Förderung mit dem Hund; die Tschanderer sind die presshaften Grosstruchner, die nicht mehr stossen können, und bei andern Arbeiten angestellt werden.

Die Feierzeit- und Wohnungshüter sind nur an denjenigen Tagen der Woche auf der Grube, an welchen das übrige Personal zu Hause ist, und seinen häuslichen Geschäften und Feldarbeiten obliegt. Ihre Function erklärt sich von selbst, und unterscheidet sich nur dadurch von einander, dass sich die Aufsicht der Feierzeithüter auf das Innere der Grube, jene der Wohnungshüter aber nur auf die Wohn- und Taggebäude und auf die im Freien liegenden Materialvorräthe erstreckt.

Das eigentliche Gruben-Personal verbleibt in jeder Woche nur vier Tage am Salzberg, nämlich vom Montag

bis zum Freitag, während welcher Zeit das ganze Aufsichtspersonal in sechsstündigen Schichten anfährt, welche

in Morgenschichten von 12 Uhr Mitternacht bis 6 Uhr Morgens,

in Frühschichten von 6 Uhr Morgens bis 12 Uhr Mittags,

in Tagschichten von 12 Uhr Mittags bis 6 Uhr Abends und

in Abendschichten von 6 Uhr Abends bis 12 Uhr Mitternacht

eingetheilt sind.

Das Säuber- und Fördervolk ist in zwei, die Knappschaft in drei Abtheilungen getrennt. Jede Woche, in welcher vom Montag bis zum Freitag kein Feiertag ist, müssen erstere sieben, letztere fünf 6stündige Schichten verfahren. Am Montag um 12 Uhr Mittags fährt die erste Abtheilung der Säuberer, Stosser und Knappen an, die zweite um 6 Uhr Abends und die dritte der Knappschaft um 12 Uhr Mitternacht. Sohin hat der Knappe 12, der Säuberer und Stosser nur 6 Stunden ununterbrochen Ruhe, so dass ersterer von der letzten Schicht jedesmal am Freitag um 6 Uhr Morgens, letztere aber schon am Donnerstag um 12 Uhr Mitternacht ausfahren.

Bloss die Wahlknappen, die Schopfknappen, die Lehrhauer, die Knappenknechte, die Rüster und Maurer stehen im Gedinge, alle Uebrigen des Aufsichts- und gemeinen Grubenpersonals im Schichtenlohn. Ausser ihrem Verdienst im Gelde aber geniessen sämmtliche einen gewissen Proviantbezug an Waizen, Korn und Schmalz, welcher in einem Limitopreis, und zwar der Star Waizen zu 1 Fl. 34 Kr., der Star Korn zu 1 Fl. 4 Kr. und das Pfund Schmalz zu 12 Kr. berechnet, und der Betrag vom ganzen Lohn abgezogen wird.

Bei der Geding-Regulirung wird für den Wahlknappen ein Wochenlohn von 3 Fl. 36 Kr., für den Schopfknappen von 2 Fl. 24 Kr., für den Lehrhäuer von 2 Fl. 48 Kr., und für den Rüster und Maurer von 2 Fl. 28 Kr. zum Anhalten genommen. Das Gedinge für einen Knappenknecht ist überhaupt für ein Kubikstabel Schachtricht, ohne Rücksicht auf Gesteinsfestigkeit, auf 2 Fl. 24 Kr. bestimmt; dabei werden aber zum Anhaltspunkt für sein wöchentliches Verdienen wenigstens 23 Kr. pro Schicht angenommen, daher muss seine Verwendung, im Fall ein Schlag in zu festem Gestein geführt würde, bei mehrern Schlägen oder bei andern Arbeiten so geschehen, dass sein Schichtenverdienst mindestens immer so hoch hinanläuft.

Ein Wahlknappe erhält für 18 verfahrene Schichten ausser seinem Gedinglohn $\frac{5}{6}$ Star Waizen, $1\frac{2}{3}$ Star Korn und 15 Pfund Schmalz; der Schopfknappe erfreut sich desselben Emoluments, der Knappenknecht aber empfängt nur $\frac{5}{6}$ Star Waizen, $\frac{5}{6}$ Star Korn und 6 Pfund Schmalz; den Rüstern und Grubenmaurern endlich sind für 26 Schichten ausser ihrem Gedinglohn $\frac{5}{6}$ Star Waizen, $1\frac{2}{3}$ Star Korn und 9 Pfund Schmalz bewilligt.

Pulver und Eisen erhält der Knappe zwar aus der Zeugverwahrung, allein der Werth des Verbrauchs wird ihm vom Lohne abgezogen, und nur die Reparatur des Gezähes wird unentgeltlich geleistet.

Die Schichten- und Wochenlöhne standen im Jahre 1814 auf folgender Höhe: der Obersteiger wöchentlich 10 Fl. und monatlich 3 Star Waizen, $4\frac{1}{2}$ Star Korn und 24 Pfund Schmalz; jeder Steiger und der Zeugverwahrer 7 Fl., 2 Star Waizen, 3 Star Korn und 18 Pfd. Schmalz; der Zimmerungshutmann 3 Fl. 45 Kr., $1\frac{1}{2}$ Star Waizen, 2 Star Korn und 11 Pfd. Schmalz; der Hauerhutmann und der Rüsterhutmann 3 Fl., $1\frac{1}{2}$ Star Waizen, 2 Star

Korn und 11 Pfd. Schmalz; der Wasserhutmann 2 Fl. 49 Kr., 1½ Star Waizen, 2 Star Korn und 11 Pfd. Schmalz; der Säuberhutmann 2 Fl. 40 Kr., 1½ Star Waizen, 2 Star Korn und 11 Pfd. Schmalz; der Schmiedemeister 2 Fl. 20 Kr., 1½ Star Waizen, 2 Star Korn und 11 Pfd. Schmalz; der Wöhrhüter 2 Fl. 15 Kr., 1 Star Waizen, 1½ Star Korn und 9 Pfd. Schmalz; der Strennmeister und der Wöhrzimmerknecht 2 Fl. 12 Kr., 1 Star Waizen, 1½ Star Korn und 9 Pfd. Schmalz; der Feierzeithüter 2 Fl. 10 Kr., 1 Star Waizen, 1 Star Korn und 6 Pfd. Schmalz; der Strennknecht, Werkschöpfer, ordinaire Schöpfer, ordinaire Zimmerknecht, Truchenrichter, Pastler, Weglegermeister, Streifer und Eimerer 1 Fl. 49 Kr., 1 Star Waizen, 1½ Star Korn und 7, 8 bis 9 Pfd. Schmalz; der Schmiedeknecht 1 Fl. 48 Kr., 1 Star Waizen, 1½ Star Korn und 9 Pfd. Schmalz; der Weglegerknecht und der Wohnungshüter 1 Fl. 41 Kr., 1 Star Waizen, 1½ Star Korn und 7 bis 8 Pfd. Schmalz; der Grosstruchner endlich, der Tschanderertruchner, Kleintruchner, Werkbube und Tschanderer 1 Fl. 32 Kr., ½ bis 1 Star Waizen, 1 Star Korn und 5 bis 6 Pfd. Schmalz.

Löhnung oder sogenannte Raitung wird nur alle Monate gehalten, nach deren Verlauf das Gedinge abgemessen, das Verdienen der Wahlknappen, Schopfknappen und der Rüster über Abzug des Proviants, Pulvers und Eisens berechnet, und jenes der Knappenknechte in einer bequemen, zu diesem Zweck angefertigt vorliegenden Verdienstberechnung nachgesehen wird, in welcher die geleistete Wegförderung der entweder vor Ort oder durch Gerüstweiterung abgefallenen Berge nach Verhältniss des verschiedenen Maasses von herausgeschlagener Weite und Höhe, sowohl bei Schopf als Wänden auf Kubikzolle ausgeschlagen, das Kubikstabel ordinairer Schachtricht aber zu 84892½, Püthe zu 83638 $\frac{1}{32}$, Schurf und Sinkwerk zu

75245$\frac{5}{8}$, stehender Ofen zu 57881$\frac{1}{4}$, sitzender Ofen zu 27783, Schachtrichtsweiterung zu 129654 Kubikzoll, und der Knappenknechtslohn hierfür zu 2 Fl. 24 Kr. angenommen worden ist.

Damit jedoch bei dem Abmaass des Gedings keine Unterschleife zum Nachtheil des Aerars stattfinden können, sind die Gedingstufen eingeführt, welche aus kurzen hölzernen Pfählen bestehen, und jedesmal am Ziel der geleisteten Arbeit tief genug eingeschlagen werden, und bei dem nächstfolgenden Abmaass als Anhaltspunkt dienen.

Wenn zwischen dem Montag und Freitag ein gebotener Feiertag fällt, so erhält der Wahlknappe für denselben 1$\frac{1}{2}$ Schichten zu 43 Kr., der Schopfknappe eben so viel zu 29 Kr., der Lehrhäuer eine Schicht zu 34 Kr., der Knappenknecht eine Schicht zu 23 Kr., und der Rüster 1$\frac{1}{2}$ Schichten zu 21 Kr. Bei dem Schichten-Personal wird jeder Feiertag wie ein Arbeitstag, zu 2 Schichten gerechnet.

Das Grubenlicht muss sich jeder Arbeiter selbst beischaffen, unentgeltlich erhalten dasselbe bloss der Obersteiger, die Steiger und Hutleute.

Jede Abgabe von Material oder Gezähe geschieht durch die Zeugverwahrung gegen Empfang eines Zettels, auf welchem Zahl, Maass, Gewicht und Eigenschaft der Abgabe bezeichnet, und von dem Bergmeister und dem einschlägigen Steiger unterschrieben ist.

Für jeden Arbeiter liegt ein hölzernes Mark mit seinem Namen vor, welches demselben eingeliefert wird, so wie er die Grube verlässt, und das er bei seiner Ankunft in der folgenden Woche zum Beweis seiner Anwesenheit wieder abgiebt.

Bevor endlich die Bergmeisterschaft und das ganze Personal an jedem Freitag Morgens die Grube verlassen, wird noch besondere Sitzung gehalten, wobei unter Vorsitz

des Bergmeisters der Obereinfahrer und Markscheider, der Bergschreiber, der Obersteiger und sämmtliche Steiger zugegen sind. Hier wird verlesen, jeder polizeiliche Anstand geschlichtet, für Nachlässigkeit und Vergehen an Schichten und Ehre bestraft, das Geding- und Löhnungswesen am Schluss einer Raitung berechnet, das im Laufe der Woche sowohl in als ausser der Grube Geleistete recapitulirt, der Gang des Vergütungs-Processes erhoben, und über die Zahl, Beschaffenheit und Belegung der in der nächstkünftigen Woche bevorstehenden Grubenarbeiten gemeinschaftliche Berathung gepflogen.

§. 39. Verwendung des Personals. Ausserdem, dass die Beförderung, ja der Erfolg mancher Grubeit bei dem Salzbergbau von der rechten Auswahl vorzüglich hierzu geschickter Knappen abhängt, hat die Verwendung des Personals auf die Stärke der Belegung überhaupt noch in folgenden vier Beziehungen den wichtigsten Einfluss.

1) Wenn bei der Säuberung eines Werkes die Streifer, die Werkbuben, die Eimerer und Hundestosser nicht im richtigen Verhältniss der Anzahl zu einander stehen, so muss ein Theil derselben unbeschäftigt warten, indess der andere nicht zu folgen vermag. Es gehört daher eine eigene Erfahrung dazu, um anzugeben, wie viel Hunde zur Säuberung eines Werkes nach Maassgabe seiner Entfernung von der Halde nothwendig sind, wie oft dieselben in einer Schicht auszulaufen haben, und wie gross das übrige Säuberpersonal im Verhältniss zur Teufe der Püthe und zur Grösse des Werkes zu sein hat, damit kein Theil zu viel oder zu wenig beschäftigt sei.

2) Wenn die bestehende Soolen-Erzeugungsanlage nur auf das etatsmässige Soolenquantum berechnet ist, und keine Reserve, weder an Werken, noch an aufgeschlossenen, bauwürdigen Mitteln besitzt, wodurch die

aufgelassenen oder verunglückten Werke alsobald wieder ergänzt werden können, so tritt früh oder spät der Zeitpunkt ein, wo sich die Entdeckung dieses mangelhaften Zustandes aufdringt und dazu zwingt, die Belegung der Grube zum schwunghaftesten Betrieb der Oerter und zur Anlage neuer Werke plötzlich zu verstärken. Wenn alsdann die Verlegenheit glücklich vorüber ist, welches Bergamt wird gern darauf antragen, die zwar überflüssigen, aber eingeübten und braven Häuer wieder zu entlassen?

3) Auf der andern Seite gründet sich eine zu starke Belegung sehr häufig auf die Unkenntniss, in welcher man hinsichtlich der nothwendigen wahren Grösse der Soolen-Erzeugungsanlage befangen ist, und immer fortfährt, neue Werke anzulegen und die Oerter fortzubetreiben, obgleich beides überflüssig ist.

4) Endlich kann die Stärke der Belegung von der Vorliebe und der Art und Weise abhangen, mit der man geneigt oder gezwungen ist, einen grössern oder kleinern Theil der Mannschaft zu Versuchs- oder sogenannten Probebauen zu verwenden. Unter Versuchsbauen wird hier aller Ortsbetrieb auf Stollen, Haupt- und Querstrekken, auf saigern und tonlägigen Schächten verstanden, welcher, ungeachtet die Soolen-Erzeugungsanlage die zur Nachhaltigkeit erforderliche Grösse bereits besitzt, lediglich in der Absicht unternommen und fortgesetzt wird, um entweder Selbstwässern nachzugehen, oder um die Lage und Verbreitung einer eingelagerten Gipsbank kennen zu lernen, oder um die Lagerstätte in das Feld und in die Teufe zu untersuchen. Wie häufig sind hierbei die Fälle, dass die Kräfte der Belegung aus übertriebenem Eifer, aus Uebereilung und Unvorsichtigkeit ganz unnütz verschleudert werden!

Soolenvergütung.

§. 40. **Die Anwässerung.** Jenen in Absicht auf den Raum, in dem er vorgeht, allerdings grossen Process, durch welchen die Lagerstätte des Steinsalzes mittelst Auflösung in ihrem eigenen Körper zu gute gebracht wird, begreift der Salzbergmann unter dem Wort **Soolenvergütung.** Er nennt hierbei das Füllen der Werke mit süssem Wasser das **Anwässern**, und die ganze Handlung von der Anwässerung bis zur Ablassung der erzeugten gesättigten Soole überhaupt **ein Wasser.**

So wie die Anlage des ganzen Bergbaues, eben so verliert auch die Soolenvergütung allen Anspruch auf Kunst, sobald sie nicht darauf berechnet ist, den Steinsalzverlust zu verhindern, so weit es möglich ist. Die in ihren Folgen immer grossen Verhältnisse derselben sind zu eigenthümlich, als dass die bei jeder andern Auflösung sonst gewöhnlichen Hülfsmittel der Beschleunigung irgend eine Anwendung finden können. Der Salzbergmann, so eifrig er in allem Uebrigen die Abkürzung der Umtriebszeit der Werke befördert, verzichtet gerade hier auf Geschwindigkeit des Processes, und selbst mit der Veröffnung will er nicht so sehr eine grössere Auflösungsfläche, als vielmehr die schnellere Ausdehnung der Werke zu den gehörigen oder für jeden einzelnen Fall zweckmässigen Fassungsraum erzielen, mit dessen Erreichung auch die Veröffnungen aufhören.

Wenn ein mit der ersten Veröffnung neu angelegtes Werk gleich unmittelbar bis an die Ofenförste angewässert werden wollte, so würden die Oefen von dem niederfallenden versottenen Gebirge grösstentheils unaufgelöst vergraben werden. Seine Anwässerung geschieht daher Anfangs nur bis auf einen Fuss über die Werksohle, damit die Ofenmittel unten durchschnitten werden, und vor

der Hand ein Ofenhimmel zu Stande komme. Die weitere Versiedung dieses Himmels wird dann fortgesetzt, bis das angelassene Wasser sich vollkommen zu Soole vergütet hat, worauf diese abgelassen, und wieder süsses Wasser bis zum verlassenen Ofenhimmel eingeleitet wird. Die Wiederholung dessen geschieht so oft, bis sämmtliche Ofenmittel gänzlich versotten sind, oder bis das Werk, wie der Bergmann spricht, im Himmel und Winkel steht.

Alsdann bestehen nach jeder ersten und folgenden Säuberung die Vorbereitungen zu den fernern Anwässerungen eines solchen Werkes darin, dass

1) die Wöhre, im Fall durch dieselbe gesäubert worden ist, wieder geschlossen,
2) der Sumpf bis unter den Himmel aufgezimmert,
3) das Werk vermessen und zugelegt, endlich
4) an einer im Ankehrschurf oder Sinkwerk angebrachten, senkrecht stehenden Latte durch einen eisernen Nagel, oder den sogenannten Wassernagel, die Ebene des Himmels mittelst Schnur und Setzwaage bemerkt wird.

Hierauf wird wieder von vorne angewässert, und wenn die Füllung des Werkes so weit vorgerückt ist, dass das Wasser den Wassernagel erreicht, so wird der Einwässerungsstrenn (Faden) ab- und der Aetzer zugekehrt, es fängt die Versiedung vom Himmel an und wird durch ununterbrochenes Einsintern des Aetzers so lange fortgesetzt, bis die Soole den Grad der Sättigung erreicht hat, und entweder in ein Einschlagwerk abgelassen oder, im Fall dies nicht geschehen kann, so weit vom Himmel gefällt wird, als zur Verhinderung seiner Aufweichung erforderlich ist.

Was durch ein Wasser vom Himmel versotten wird, oder der Abstand des Himmels vom Wassernagel, heisst

der Versud eines Werkes, und beträgt zu Hall in einer Kalenderwoche im Durchschnitt 1, 1½, höchstens 2 Zoll. Die Zeit, welche jedes Wasser zur Vergütung braucht, heisst die Vergütungszeit; dieselbe ist um so kürzer, so wie der Versud auf ein Wasser um so kleiner, je reicher das Salzgebirge und je geringer die Höhe des Werkes ist. Zu Hall ist die Dauer der Vergütung immer grösser, als der Anwässerung, und steigt bei dem einen und andern Werk bis auf 40 und 50 Wochen.

§. 41. Die Versiedung vom Himmel im Verhältniss zur Versiedung an den Ulmen. Wenn im Salzberge zu Hall ein Werk angewässert wird, so dringt das Wasser durch das versottene Gebirge so lange und tief, bis es von demselben getragen wird, und es vergehen daselbst, je nach der Grösse der Werke, Tage und Wochen, bis es über die Werksohle zu steigen anfängt. So wie es aber mit den entblössten Ulmen des Werkes in Berührung kommt, beginnt auch alsobald ihre Auflösung, und dauert um so länger, je grösser und je höher das Werk ist, ausschliessend fort, bis endlich das ganze Werk gefüllt ist. Und wenn nach Vollendung dieses Wassers das Werk abermals angewässert wird, so wird die Versiedung an den Ulmen wieder nur mit dem Zeitpunkte der Erhebung des Wassers über die Werksohle anfangen, und ausschliessend noch länger dauern, weil das Werk durch das vorige Wasser in seinem ganzen Horizont verhältnissmässig erweitert worden ist, und mehr Zeit voraussetzt, um bis zum Himmel angefüllt zu werden. Wie bedeutend diese ausschliessenden Versiedungen an den Ulmen sind, geht daraus hervor, dass das Wasser oft schon halb gesättigt ist, bis es den Himmel erreicht. Wir schliessen nun daraus: 1) dass der Druck des Wassers auf die Werksulmen immer grösser werden müsse, je weiter die Füllung des Werkes voran-

schreitet; 2) dass das versottene Gebirge jedes Werkes, wenn es in der Natur im Durchschnitt betrachtet werden könnte, sich uns im ganzen Kreise seines Umfangs nach Taf. XIV. Fig. 2. in treppenförmiger Gestalt darstellen müsste; 3) dass die Versiedung an den Ulmen nach jedem Wasser immer grösser wird, je höher sich das Werk aufsiedet, und folglich die Linien *ac* und *bd* Kurven bilden müssen. Wenn unter übrigens gleichen Umständen bloss diese mit der Vergrösserung des Werkes zunehmende Versiedung an den Ulmen bedacht, und proportional mit dem Steigen der Werksohle und der Füllungszeit in einer Zeichnung darzustellen versucht wird, so kommt eine Kurve heraus, deren Krümmung schnell wächst und in einer gewissen Höhe der Bergdicke eine Grösse annimmt, die der Natur keineswegs entspricht. Kein Werk erweitert sich in diesem Verhältniss, was ohne Zweifel seinen Grund darin hat, weil das versottene Gebirge sich rings um die Ulmen anhäuft, dieselben bedeckt und die Erneuerung ihrer Auflösungsfläche nur in dem Maasse, als der Himmel sich versiedet, möglich macht. In reichen Werken muss daher die Ulmenversiedung grösser sein, als in armen; ja die Erweiterung recht armer Soolen-Erzeugungswerke wäre vielleicht nur künstlich durch periodische Ulmenveröffnung zu erreichen, wenn nicht der Druck, den der Wasserstand im Werk ununterbrochen auf die Ulmen ausübt, den Angriff derselben unterstützen würde.

Eine ganz andere Bewandniss hat es mit der Versiedung vom Himmel, dessen grosse Auflösungsfläche wegen der natürlichen Schwerkraft aller Theile in einer immerwährenden Erneuerung begriffen ist. Es ist nämlich bei der Construction der Steinsalzgebirge äusserst selten, dass der Himmel eines nur einigermaassen grossen Werkes durchaus gleichförmig reich oder so beschaffen

sei, dass die vorwaltende Thonmasse nicht in abwechselnder Verbreitung einen grössern oder geringern Reichthum von eingemengten, eingestreuten, durchziehenden Nestern, Schalen und Bänken von Steinsalz enthalte, oder überhaupt an manchen Stellen weicher und auflöslicher, als an den andern sei. Wenn nun der Wasserspiegel dem Himmel genau mit derselben Geschwindigkeit, als letzterer sich versiedet, nachgezogen wird, so muss die Grösse dieser Versiedung mit der Höhe des Werkes im geraden, und mit dem Reichthum des Gebirges im verkehrten Verhältniss stehen. Wird aber der Aetzer in solcher Stärke angekehrt, dass das Wasser gegen den Himmel drückt, so wird diese Spannung des Wassers vorzüglich auf die auflöslicheren Stellen des Himmels wirken, und dadurch eine Unebenheit desselben erzeugen, wobei die hervorragenden Gebirgsreste nicht mehr allein von unten nach oben, sondern auch von den Seiten angegriffen und so umspült werden, dass ihr beständiges Niederfallen das Wasser trübe erhält, und zur Sättigung desselben eine weit grössere Versiedung vom Himmel zur Folge hat. Und wird endlich der Aetzer zu schwach genommen, so erleidet die Versiedung vom Himmel von Zeit zu Zeit eine Unterbrechung, während die ausschliessende Versiedung an den Ulmen mit der verlängerten Dauer der Vergütungszeit zunimmt.

Die drei Factoren also, welche das Verhältniss der Auflösung vom Himmel zur Auflösung an den Ulmen bestimmen, sind der Reichthum des Gebirges, die Art der Anwässerung und das Maass der Säuberung. Hinsichtlich des Reichthums an Steinsalz wird zwar jeder Salzbergbau edlere und ärmere Werke besitzen, deren gleichzeitige Versiedung vom Himmel und an den Ulmen gewiss sehr verschieden ausfällt. Allein jedes Steinsalzgebirge zeigt hierin nach allen Dimensionen

seiner Mächtigkeit einen gewissen Grundcharakter, der den Grad, in dem er dieser Versiedung hinderlich oder förderlich ist, in einer mittleren Durchschnittsgrösse gar wohl durch Versuche ein für alle Mal festsetzen lässt. — Die Anwässerung hingegen kann so mannigfaltig behandelt werden, dass der Durchmesser, den zwei und mehrere gleichförmig neben einander angelegte Werke in einer gewissen Höhe ihrer Bergdicke erhalten, ganz in der Gewalt des Wässerungssteigers oder Hutmanns liegt, und sehr abweichend ausfallen kann. Die Folgen dieser Abweichung bleiben überall unberücksichtigt, wo die Grösse und Form, zu denen sich die Werke gestalten, und der Verlust an Mitterkeilen gleichgiltig ist. Hier werden die Linien *ac* und *bd* Taf. XIV. Fig. 2. zwar immer die Tendenz zu Kurven beibehalten, aber in ihrer Krümmung bald so, bald anders sein, je nachdem bald schnell, bald langsam angewässert, der Wasserspiegel dem Himmel zu stark oder zu schwach nachgezogen, die Höhe der Werke gross oder klein gehalten, endlich an den Ulmen mehr oder weniger vollständig gesäubert wird.

Ganz anders ist es jedoch bei jener künstlichen Soolen-Erzeugung, wo die Werke nicht über den vortheilhaftesten grössten, oder den Normaldurchmesser sich erweitern sollen, und gezwungen werden, in die Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses nur auf einem bestimmten Punkt in einem gewissen Umkreis ihrer Ulmen einzurücken. Hier ist das fragliche Verhältniss der Auflösung von der grössten Wichtigkeit. Hier gründet sich sowohl die Basis der Werke, als die Bergdicke eben auf dasselbe, welches nicht willkürlich verändert werden kann, ohne zugleich das Verhältniss zu zerstören, in welchem der Normalwerkmesser zur Basis sowohl, als zur Bergdicke steht. Denn wird vorzüglich die Auflösung an den Ulmen begünstigt, so wird das Werk den Durchmesser *ab*

bereits erreicht haben, bevor noch die ganze Bergdicke *ce* versotten ist, und wird zu rasch vom Himmel versotten, so muss der Durchmesser des Werkes nach zurückgelegter Bergdicke kleiner ausfallen als *ab*.

Dass dieses natürliche Verhältniss der Auflösung nicht aus alten, bereits zusammengesottenen Werken erkannt werden kann, beweist die Verschiedenheit der Grösse und Form, die eben diese Werke bei einerlei Basis und Bergdicke angenommen haben; es muss daher durch eine Reihe von Versuchen gefunden werden, und zwar unter Anwendung ganz gleicher Grundsätze der Anwässerung, deren Befolgung für alle Zeiten ein eben so gleiches, der Grösse der Bergdicke und der ersten Werksveröffnung entsprechendes Resultat verbürgt.

Diese Grundsätze nun beziehen sich auf die Füllungszeit und auf den richtigen Gebrauch des Aetzers. Wenn nach §. 36. die Werke nicht schnell genug gefüllt werden können, um die Möglichkeit einer grössern Bergdicke zu erzielen, so sehen wir jetzt, dass diese Geschwindigkeit bei allen Anwässerungen auch nie gleichförmig genug sein kann, und dass folglich nicht bloss der Aetzer, sondern selbst das zur Füllung der Werke nöthige Wasser cementirt werden soll. Der Aetzer aber muss nach errreichter Füllung so gewählt werden, dass der Wasserspiegel in keinem andern Verhältnisse steigt, als in welchem das Gebirge vom Himmel abnimmt. Diese Abnahme hängt ab theils von der Auflösbarkeit des Gebirges, theils von der Capacität der dem Sättigungspunkte immer näher rückenden Solution. Auf beide muss daher der Wässerungssteiger Rücksicht nehmen, und wenn der Salzberg zu Hall einen grössten, einen grossen, einen mittlern und einen kleinsten Aetzer besitzt, so will dieses nichts anderes sagen, als dass die Auflösbarkeit aller Himmel daselbst und der Einfluss der Capacität aller Solutionen in vier Classen eingetheilt ist.

§. 42. **Die Gefälle.** Wenn sich in einem Werk mehr oder weniger grosse Gebirgsmassen vom Himmel losreissen, oder wenn der ganze Himmel zusammenstürzt, so nennt man dies Gefälle. Dieses grosse Uebel, an dem gewiss jeder Salzbergbau leidet, gründet sich auf die zusammengesetzte, in und durch einander verwachsene Structur der Steinsalzgebirge, auf die ungleichförmige Auflösbarkeit derselben, und endlich auf die ungeheuere Kraft, mit der eine frei schwebende Fläche von ein und mehrern Hunderttausend Quadratfuss immerwährend zu fallen strebt.

Gefälle ereignen sich nicht selten ohne alle Schuld des Bergmanns, bei unzureichender Festigkeit des Gesteins oder, indem sich eingewachsene grössere Nester und Schalen von Steinsalz durch die auflösende Einwirkung der Wetter während der Zeit, da die Werke leer sind, losziehen und hereinbrechen; gewöhnlich aber liegt ihnen eine Hauptursache zu Grunde, nämlich die überrechte Füllung der Werke.

Geschieht nämlich die Füllung eines Werkes in dem Maasse, dass die Wasserfläche mit einem bis zwei Zoll Uebermaass gegen den Himmel drückt, so nennt dies der Salzbergmann: rasch vom Himmel versieden. Wenn hingegen das Wasser in Püthe und Sinkwerk nicht nur mehrere Zolle, sondern vielleicht mehrere Fuss über den Himmel aufsteigt, so heisst man das überrechtfüllen. Der Druck des Wassers gegen den Himmel und seine Wirkung wird hierbei ungleich grösser, als bei der raschen Versiedung; es entsteht nicht bloss ein unebener, mit mehr oder weniger zahlreichen, grössern und kleinern Vertiefungen versehener Himmel, sondern diese zerstreuten Vertiefungen vereinigen sich nach und nach, und gewinnen einen solchen Umfang, dass dadurch ein und dasselbe Werk mehrerere Himmel erhält. Allerdings ist diese

Beschchaffenheit schon die Folge von vorausgegangenen kleinern Gefällen; allein mit ihr nehmen die grossen Gefälle erst eigentlich ihren Anfang, die Wirkung des gespannten Wassers durch Umspülung, Umschneidung und Seitenauflösung der mehreren Himmel wird schreckbar, die Gefälle von mehreren tausend Centnern folgen sich schnell auf einander, vergrössern im Sturz durch Anstauung des Wassers die überrechte Füllung noch mehr, und geben Anlass zu wiederholten Gefällen.

Jede überrechte Füllung ist die Folge entweder fehlerhaften Betriebes, oder fehlerhafter Anlage des Bergbaues. Wenn der Wässerungssteiger oder Hutmann nicht bei allen in Vergütung stehenden Werken fleissige Nachsicht pflegt, wenn er bei Gefällen, die während der Vergütung entstehen, und sich durch auffallendes Steigen des Wasserspiegels im Werk zu erkennen geben, den Aetzer nicht sogleich abwendet, oder wenn er überhaupt einen grössern Aetzer gebraucht, als die Auflösbarkeit des Himmels und die Capacität der Solution verträgt, so ist er insofern schuld an den Gefällen, als er die überrechte Füllung entweder erzeugt oder vergrössert. Aus fehlerhafter Anlage des Bergbaues aber entspringt sie theils durch unverhältnissmässig grosse Erweiterung der Werke, theils durch Aufsiedung zurückgelassener Bodendicken, theils endlich, wie sich später zeigen wird, durch Zusammenschneidung zwei und mehrerer zu nahe neben einander liegenden und gleichzeitig in Versiedung begriffener Werke.

Je grösser das Werk, desto schwebender, zu Falle geneigter der Himmel, und desto zahlreicher die Stellen an ihm, die sich ungleichförmig, leichter oder schwerer auflösen. Wenn nun bei einem solchen Himmel von mehreren Hunderttausend Quadratfuss der Zusammenhang des

Gebirges schon an und für sich früher, als bei kleineren Himmeln durch die eigene Kraft der Schwere aufgehoben wird, muss nicht bei jedem Niederfallen eines Gesteintrumms wenigstens im nächsten Umkreis des Gefälles eine überrechte Füllung entstehen, und müssen sich diese Gefälle und überrechten Füllungen durch wechselseitige Erzeugung, sobald der Himmel eine gewisse Grösse überschreitet, nicht endlich in dem Maasse vervielfältigen, dass die ganze Wasserfläche in einer fast ununterbrochenen wellenförmigen Bewegung erhalten wird? — Es sieht zwar kein Auge in die Werkstätte der Natur während der Vergütung eines Soolen-Erzeugungswerkes, allein die grosse Masse von Centner und darüber schweren Gebirgsstücken, die bei jeder Säuberung eines so grossen Werkes in dem versottenen Laist unaufgelöst gefunden werden, bezeugen, dass diese, aus unverhältnissmässig grosser Erweiterung der Werke entstehenden überrechten Füllungen weit gefährlicher sind, als es in der Regel scheint, weil sie im Sinkwerk kaum bemerkt, viel weniger verhindert werden können, daher durch alle Wässer wiederholt werden, und im Ganzen einen bedeutenden Steinsalzverlust veranlassen, der ganz unbeachtet bleibt.

Wenn ferner eine neue Werksanlage dazu benutzt wird, um die zurückgelassene Bodendicke eines benachbarten alten Werkes, welches nicht durch die ganze Bergdicke abgeteuft worden ist, unter einem gemeinschaftlichen Himmel aufzusieden, so ist bekannt, dass die alte Werksoole, sobald sie mit dem Wasserspiegel errichtet wird, niederbrechen und ein Gefälle der grössten Art erzeugen muss. Es besteht freilich aus versottenem, taubem Gebirge, allein durch die plötzliche Anschwellung des Wassers in dem daneben stehenden Hauptwerk wird eine der stärksten überrechten Füllungen entstehen, die nach Maassgabe ihrer Dauer sehr grosse Gefälle vom frischen Himmel erzeugen kann.

Es erfordert meistens ein geübtes Auge, in einem leeren Werk die Gefahr drohenden Gefälle am Himmel zu erkennen; wenn es indessen möglich ist, so werden unter den gefahrvollen Stellen sogenannte Laistsäulen aus Wöhrletten bis an den Himmel aufgeführt, um das brüchige Gebirge zu unterstützen. Wenn aber ein Gefälle schon zu Bruche gekommen ist, so wird auf dasselbe Säuberberg aufgetragen, fest zusammengesetzt und das Gefälle bis an den Himmel in der Art verstürzt, dass das fernere Nachfallen möglichst verhindert, und auch der Wetterzug, der in den Klüften die meiste Auflösung zum Nachbrechen bewirkt, abgeschnitten werde. Dies ist bei Gefällen das einzige Mittel, ihre Fortsetzung zu unterbrechen, und die daran leidenden Werke vom gänzlichen Untergang zu retten.

Kleine Gefälle bleiben bei dem Salzbergbau in der Regel unter dem Werklaist vergraben, oder werden bei der Säuberung ausgehalten; grosse Gefälle aber, zumal wenn sie reich sind, werden durch sogenannte Nachwässer vergütet, das heisst, durch Bildung und Versiedung eines Gefällhimmels, wie sonst eines Ofen- oder Werkhimmels. Die Sistirung des Werkbetriebes, so lange die Vergütung der Gefälle dauert, ist die erste, die Fällung des süssen Wassers im Werk unter die Gefälle, so wie die gleichzeitige Nachführung desselben mit der allmälig vorrückenden Auflösung der letztern, die zweite Bedingniss. Es können auch rings um die Gefälle so tiefe Gräben gezogen werden, dass die Teufe, bis zu der sie niedersetzen, dadurch ermittelt wird. Allein dessen ungeachtet wird ihre Auflösung immer höchst unsicher zu behandeln und daher unvollständig sein, weil zwar der Fällung des Wassers, wenigstens zu Hall, durch den magern, lockern Werklaist kein Hinderniss im Wege ist, die Stärke der Wassernachführung unter den Gefällen aber

nur errathen, sohin die Gefahr einer überrechten Füllung sammt ihren Folgen nicht vermieden werden kann.

§. 43. **Das Ausschneiden der Werke.** Eben so ungleichförmig, wie am Himmel, wird das Steinsalzgebirge auch an den Ulmen eines Werkes aufgelöst, und aus den Folgen, die der Druck des Wassers auf die Ebene des erstern hervorbringt, möchte man schliessen, dass die Wirkung dieser ungleichförmigen Auflösung im ganzen Umkreis der letztern noch grösser sein müsse, weil der Seitendruck des Wassers auf selbe während der ganzen Soolenvergütungszeit ununterbrochen andauert. Allein dem ist nicht so, und zwar zum Glück, weil ausserdem die Erhaltung eines Werkes in einer bestimmten Form und Grösse, worauf die Wesenheit einer regelmässigen, künstlichen Soolen-Erzeugung beruht, schlechterdings unmöglich wäre. Das von den Ulmen versottene Gebirge häuft sich nämlich an denselben bis unter dem Himmel so an, dass eine Erneuerung frischer Auflösungsflächen fast nur zunächst unter dem Himmel stattfindet, und die übrige Ulmenversiedung bis auf die Werksohle hinab immer schwerer wird, je grösser der Haufe des Laistes ist, der die Ulmen bedeckt. Die ungleichförmige Auflösung an den Werksulmen ist daher zwar erschwert, aber keineswegs aufgehoben; sie herrscht vielmehr auf die nämliche Art, wie am Himmel, das heisst, das Wasser dringt zunächst unter demselben, an den weichen, auflöslicheren Stellen immer tiefer und tiefer in die Ulmen ein, erzeugt im geringsten Fall eine Unebenheit derselben, wie des Himmels, und beschleunigt bei einer gewissen Beschaffenheit des Gebirges, und vorzüglich unter Begünstigung von Gesteinsscheidungen, die Auflösung in einem solchen Grade, dass sich nach Taf. XIV. Fig. 10 und 13. ein und mehrere Stabel lange keilartige Vertiefungen bilden.

Dieses ungleichförmige Eindringen des Wassers in die Ulmen nennt nun der Salzbergmann überhaupt: **Aus-**

schneiden der Werke, und die durch einen hohen Grad desselben bewirkte unregelmässige Figur insbesondere einen Werk-Ausschnitt. — Die Folgen hiervon sind dreifach:

1) Wenn sich das Ausschneiden im ganzen Umkreis der Ulmen conform verhält, und also nicht bedeutend ist, so werden alle schwerer auflöslichen Stellen des Gebirges vom Wasser umspült, ihres Zusammenhangs mit der Ulme beraubt, von derselben getrennt und, indem sie zusammenfallen, unter dem Werklaist vergraben.
2) Bleibt sich jedoch das Ausschneiden eines Werkes nicht conform, oder bildet sich auf einem Punkte der Ulmen ein eigentlicher Werk-Ausschnitt, so muss derselbe, im Fall er unbeachtet bleibt, oder nicht bezwungen werden kann, immer länger und breiter werden, und zuletzt dem ganzen Werke eine abnorme Form und Grösse ertheilen.
3) Sobald sich endlich in einem Werk zwei Ausschnitte *a* und *b* Taf. XIV. Fig. 13. Nr. 1. neben einander bilden, so muss die zwischen denselben hereinstehende Gebirgszunge *cde* veröffnet werden, und durch die Versiedung dieser Veröffnung, abgesehen von dem Steinsalzverlust, der zur Ersparung an Umtriebszeit gewöhnlich damit verbunden ist, tritt die veränderte Form und Grösse des Werkes in einem weit grösseren Maassstab, als im vorigen Fall, ein, und bildet sich immer noch weiter aus, je höher das Werk aufgesotten wird.

Aus diesem Gesichtspunkte der veränderten Form und Grösse, die durch sie ein Werk erleidet, sind die Ausschnitte nun eigentlich wichtig. Denn, wenn auch alles darauf angelegt und betrieben wird, dass sich das Werk in keinem andern Umfang aufsieden möge, als in

demjenigen, den der Bergmann für den besten hält, wenn die Bergdicke, die Basis und die Anwässerung in allen Punkten ihrer Concurrenz in gegenseitigen Einklang zur Erreichung dieses Zieles eifrig und mühsam gesetzt und erhalten werden, durch die Werkausschnitte kann alle diese Planmässigkeit wieder in dem Maasse vereitelt werden, dass sich der Mittelpunkt, die Form und Grösse, womit dereinst ein Werk in die Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses treten dürfte, auch nicht von ferne ahnen lassen. Wenn z. B. die Werke Nr. 1. 2. 3. in verschiedenen Zeiträumen so angelegt worden sind, dass dem inzwischen liegenden Werksatz Nr. 4. die gleiche Grösse vorbehalten blieb, in der Folge aber und in verschiedenen Saigerteufen ihrer Bergdicke so ausgeschnitten haben, wie Fig. 13. zeigt, wird nicht der Werksatz Nr. 4. zuletzt dermaassen geschwächt, dass er zu einer Werksanlage ganz unbrauchbar wird? Oder, wenn auch der körperliche Inhalt des inzwischen stehenden Mitterkeils an und für sich noch gross genug ist, was ist anzufangen mit ihm, sobald seine Form durch die herumliegenden Werkausschnitte so verdorben worden ist, wie Fig. 12. zeigt?

Die Vermeidung des Verlustes an Steinsalz, das in unbenutzbaren, zu schwachen Mitterkeilen, oder in den aus übermässiger Grösse der Werke entstandenen Gefällen enthalten ist, bedingt daher unter andern vorzüglich auch die Verhinderung der Werkausschnitte. Das erste und wirksamste Mittel hierzu ist die frühzeitige Entdeckung ihrer Inclination, welche in einem Werke von unregelmässiger Form ein sehr geübtes Auge erfordert, aber, wie gesagt, in einem runden Werke mit Hülfe einer Schnur, die aus dem festgestellten Mittelpunkt im Kreise der Ulmen herumgezogen wird, gewiss leicht und sicher ist. Sobald die Inclination des Gebirges zum Ausschneiden,

oder der Ausschnitt selbst gefunden ist, so ist zur Beseitigung der Gefahr meistens nicht mehr nöthig, als die betreffende Stelle der Werksulme ungesäubert zu lassen, bei grösserer Gefahr mit Werklaist zu verstürzen, oder, wie der Salzbergmann spricht, einzuziehen, und diese Einziehung der Ulme zur grössern Sicherheit einige Säuberungen nach einander zu erneuern. Wenn die Verstürzung allein nicht gewachsen ist, so kommt die Verdämmung in einem ordentlichen Wöhrschramm mit zubereitetem Wöhrletten sammt Verstürzung in Anwendung, was aber nicht nur Kosten macht, sondern auch die Sistirung des Werkbetriebes auf längere Zeit voraussetzt.

§. 44. Das Zusammenschneiden der Werke. Wenn zwei oder mehrere neben einander stehende Werke auf irgend einem Punkte ihrer Ulmen so nahe zusammen kommen, dass sie mit einander in Communication treten, so heisst man dies Zusammenschneiden, worauf sie nicht mehr einzeln, sondern unter einem gemeinschaftlichen Himmel aufgesotten, oder als ein Werk behandelt werden müssen. Die Werke schneiden sich zusammen,

1) wenn sie im Verhältniss ihrer Basis, ihrer Bergdicke und Versiedung sowohl vom Himmel als an den Ulmen schon ursprünglich zu nahe neben einander angelegt worden sind, in welchem Fall sich die Werke Taf. XIV. Fig. 8 und 9. bei *d* nothwendig vereinigen müssen;
2) oder wenn das Werk Fig. 10. in früherer Zeit einen Ausschnitt erlitten und dadurch eine solche einseitige Erweiterung der betreffenden Ulme erhalten hat, dass seine Verbindung mit dem Werke Fig. 9. bei *d* unvermeidlich ist; endlich
3) wenn sich das Werk Fig. 11. unter Begünstigung von Gesteinsscheidungen so schnell und unerwartet gegen das Werk Fig. 10. hin ausschneidet, dass das

wirkliche Zusammenschneiden beider die Folge eines Wassers ist.

An diesem letztern Fall, der unter andern leider auch an jenem grossen, beklagenswerhen Verlust der 13 zusammengebrochenen Thorerwerke im Mitterberg Theil gehabt hat, ist der Salzbergmann wenig oder nicht Schuld; dagegen um so mehr an den beiden ersten Fällen, und gross ist allerdings im Salzberge zu Hall die Anzahl der auf diese Art verunglückten Werke. Wir erinnern hier nur an das 341000 Eimer fassende Menzwerk, an das Enzenbergwerk von 480000 Eimern, an das Leitnerwerk von 323000 Eimern, an das vereinigte Erzherzog-, Anna- und Sommerau-Werk, welches von einem Zusammenschnitt mit dem gleichfalls vereinigten Zecher- und Wickawerk, wodurch vier Werke unter der beträchtlich ansteigenden Kaisersberger Hauptschachtricht zusammen gekommen wären, noch eben zu rechter Zeit errettet worden ist.

Sobald nun die Werke im gleichen Niveau des Himmels stehen, beschränkt sich der Schaden, der durch ihre Zusammenschneidung entsteht, auf die ausser allem Verhältniss stehende Zunahme an Grösse, vermöge welcher die Zahl der ungleichförmig sich auflösenden Stellen noch grösser, der Himmel noch schwebender und rissiger, die Gefahr überrechter Füllungen, grosser Gefälle und Ausschneidungen immer unvermeidlicher wird. Wenn hingegen zusammengeschnittene Werke einen ungleichen Abstand ihrer Himmels-Ebenen haben, wie bei Fig. 10 und 11., so muss das höher liegende Werk Nr. 10. so lange in Feier stehen, bis der Himmel des tiefer liegenden Werkes Nr. 11. in gleiche Ebene aufgesotten ist; sonst drückt der Wasserstand des erstern auf den Himmel des letztern zurück, und es entstehen jene überrechten Füllungen höchsten Grades, und sohin jene mächtigen Gefälle, an welchen unter andern das reiche Grundnerwerk

im Steinberg leidet, da man den Betrieb des eingeschnittenen, aber höher liegenden grossen und gleich reichen Gröbnerwerkes auf Unkosten desselben fortzusetzen kein Bedenken fand. Zusammenschneidungen von dieser Art schaden daher unter allen am meisten, weil, wenn der Ruin des einen Werkes vermieden werden soll, der Gebrauch des andern um so länger verloren geht, je grösser der Abstand ihrer Himmels-Ebenen ist.

Wenn bei zwei Werken, die ursprünglich zu nahe neben einander angelegt worden sind, Fig. 8 und 9., der Zusammenschnitt dereinst unvermeidlich ist, sobald sie gleichzeitig aufgesotten werden, so kann derselbe dadurch verhindert werden, dass das höher liegende Werk schwunghaft aufgesotten, das tiefer liegende Werk aber wieder so lange in Feier belassen wird, bis das versottene Gebirge des erstern einen undurchdringlichen Damm zu leisten im Stande ist. Wenn aber die Gefahr des Zusammenschnitts Folge eines Ausschnitts ist, so kann sie durch rechtzeitige Entdeckung und Verstürzung dieses letztern zwar abgehalten werden, allein beide Werke Fig. 9 und 10. dürfen an den Gefahr drohenden Ulmen nie mehr gesäubert werden, sonst wird der Zusammenschnitt dereinst doch noch erfolgen, weil sich die Inclination des Gebirges zum Ausschneiden gewöhnlich auf mehrere Wässer durch die Bergdicke zieht. Und wenn endlich nach Fig. 10 und 11. der Zusammenschnitt zweier Werke durch das Ausschneiden des einen unmöglich zu verhindern war, so hängt es von der Grösse des Ausschnitts und von der Beschaffenheit des Gebirges ab, ob die Kosten darauf gewagt werden können, beide Werke durch Verdämmung in einem ordentlichen Wöhrschramm zu trennen. In diesem Falle muss das höher liegende Werk Fig. 10. ganz leer gelassen, das tiefere Werk Fig. 11. hingegen, selbst auf die Gefahr überrechter Füllungen hin, möglichst rasch auf-

gesotten werden, um die Werksohle schnell über den Ausschnitt zu erheben.

§. 45. **Der Normaldurchmesser der Soolen-Erzeugungswerke.** Im zweiten Abschnitt, bei der Anlage des Salzbergbaues, ist nachgewiesen worden, dass über die richtige Grösse der Bergdicken, oder über die saigern Abstände der verschiedenen Bergaufschlüsse unter einander kein Gesetz ausgemittelt werden kann, ohne das drei Dinge, nämlich das Verhältniss der Auflösung vom Himmel zur Auflösung an den Ulmen, die Basis und der letzte Durchmesser der Werke als bekannt gegeben sind. Wir haben uns ferner überzeugt, dass die Grösse dieses letzten Durchmessers nichts weniger, als willkürlich angenommen werden darf, sondern durch den Grad der Ungleichförmigkeit, der in der Auflösung eines Steisalzgebirges stattfindet, von selbst bestimmt wird, und am vortheilhaftesten auf dem Punkte eintritt, wo diese Ungleichförmigkeit der Auflösung anfängt, überhand zu nehmen, immer grössere Unebenheit des Himmels, immer mehrere Ausschnitte im Umkreis der Ulmen zu erzeugen, und dadurch die ganze Behandlung der Werke zuletzt so schwierig zu machen, dass mit den Reparaturen im Innern des Werkes, mit Unterstützen, Verstürzen, Verblenden, Veröffnen etc. kein Ende vorzusehen ist. Wir haben diesen vortheilhaftesten, grössten Durchmesser der Werke den Normalwerkmesser genannt, und darauf den ganzen Aufschluss des Gebirges, nicht nur, was die Bergdicken, sondern auch, was die ebensöhlige Entfernung aller Stollen, Haupt- und Querstrecken neben einander betrifft, gegründet. Wir haben endlich gesehen, dass der Normalwerkmesser nicht nur allein nicht überschritten werden soll, sondern auch, dass die Eintheilung des gesammten Grubenfeldes in jedem Berge nach Taf. XIV. Fig. 1. als ein Netz von an einander grenzenden gleichen Quadraten ge-

dacht werden muss, deren Seiten den Normalwerkmesser zur Länge haben, und deren jedes, insofern geniessbares Gebirge in ihm ansteht, einen Werksatz vorstellt, wodurch also die Standpunkte und die Grenzen sämmtlicher Werke schon im Voraus fixirt werden.

Die eben abgehandelten Paragraphen nun sollen dazu dienen, die Wahrheit dieser Sätze in ein neues Licht zu stellen und zu beweisen, dass das Finden und consequente Einhalten des Normaldurchmessers aller Werke das Fundament jeder künstlichen Soolen-Erzeugung bildet, weil Gefälle und Ausschneidungen wegen der vortheilhaftesten Grösse der Werke selten und heilbar, Zusammenschneidungen aber wegen der Mächtigkeit der Mitterkeile, wenn die Verwahrlosung nicht alle Grenzen übersteigt, schlechterdings unmöglich sind.

§. 46. Knappenbergs- und Kernsalz-Auswässerung. Dass der von den Häuerschlägen abfallende gesalzene Knappenberg in das zunächst gelegene Soolen-Erzeugungswerk zur gelegentlichen Auflösung gestürzt wird, ist bereits erwähnt worden. Diejenigen Knappenberge aber, welche nicht leicht in einem Werke untergebracht werden können, werden zu Tage in die zur Auswässerung gesalzener Berge vorgerichtete Reserve gefördert und daselbst vergütet. Arme Berge hingegen sollten dieser Vergütung nicht gewürdigt werden; denn sie lösen sich in einer Reserve äusserst langsam und unvollständig auf, die Ausförderung durch den langen Stollen ist kostbar, und die Reserve muss oft gesäubert werden.

Von dieser Auswässerung des Knappenberges unterscheidet sich die sogenannte Kernsalz-Auswässerung, oder die Vergütung desjenigen reichen Steinsalzes, welches im Salzberge zu Hall auf einigen Revieren derb ansteht, und Kernsalz genannt wird. Ein solches grösseres Revier

kommt unter andern im Steinberg in der Gegend des Rumel- und Feierabendwerkes über dem Grundner-, Haidenreich- und Gröbnerwerk vor, dessen Ausdehnung nach jeder söhligen Richtung mindestens zu 100, und dessen Mächtigkeit zu 10 bis 12 Stabel angenommen werden kann. Dieser so beträchtliche Reichthum an Steinsalz gestattet wegen seiner Lage keine ordentliche Benutzung durch Aufsiedung älterer, oder durch Anlage neuer Werke, weil alle in diesem Theile des Steinberges liegenden älteren Werke sich bereits zusammengeschnitten haben, zur Anlage neuer Werke dagegen das ganze Revier nicht geeignet ist, indem es sehr häufig von Gipslagen durchzogen wird, und in einem solchen Gebirge jedem Werke das Ausschneiden bevorsteht. Um nun diesen Reichthum an Steinsalz doch zu Gute zu bringen, und zugleich der Soolen-Erzeugung eine Aushülfe, den älteren Knappen aber eine Beschäftigung zu geben, wurde der Antrag dahin gemacht, daselbst einen ordentlichen Abbau vorzurichten und von Zeit zu Zeit so viel Steinsalz gewinnen zu lassen, als in dem zunächst gelegenen Rumel- und in der Folge auch in dem Grundnerwerk durch Nachwässer aufgelöst werden mag, wodurch auf einen jährlichen ausserordentlichen Soolen-Empfang von mehrern Wochensuden für viele Jahre gerechnet werden kann. Dieser Antrag wurde mit der besondern Weisung genehmigt, bei der Auswässerung die Vorrichtung von hölzernen Rösten aus alten Gestängen zu versuchen; über den Erfolg dieses Versuchs aber ist man ausser Stand gesetzt, irgend einen Aufschluss zu ertheilen.

Hindernisse des Salzbergbaues.

§. 47. Die Säuberung. Der Salzthon, der aus der Auflösung des Himmels und der Ulmen in einem Soolen-Erzeugungswerke zu Grunde fällt, muss immer

einen grössern Raum einnehmen, als derjenige war, den er ursprünglich im Zustande der Gesteinsfestigkeit besessen hat, weil stets ein Theil der Soole mit ihm gebunden bleibt, und die aus derselben allmälig anschiessenden Krystalle eine Wieder-Erhärtung unmöglich machen. Das Verhältniss dieses Zunahme an Raum wird dem jedesmaligen, zur Sättigung eines Wassers nöthigen Verätzmaass vom Himmel analog sein, sobald der Thon gleich mager oder fett ist; oder gleichen Versiedungen vom Himmel werden gleiche Teufen des Werklaistes entsprechen, und die einzige immer zunehmende Kraft, welche beschränkend darauf einwirkt, ist die eigene Last, unter welcher sich die Masse des versottenen Gebirges nach und nach dergestalt setzt, dass die tieferen Lagen immer compacter werden, je höher sich das Werk aufsiedet, indess der Werklaist der letzten Wässer locker und leicht zu gewinnen ist.

Das Maass, in welchem sich die Sohle jedes Werkes erhebt, hängt daher ganz allein von dem Reichthum des Steinsalzgebirges ab, und es sind sehr interessante nützliche Versuche zu finden, bei welcher Quantität und Beschaffenheit des in dem Grubengebäude überhaupt und in jedem Soolen-Erzeugungswerk insbesondere vorkommenden Salzthons die Werksohle entweder zurückbleibt, oder in gleichem Verhältnisse steigt, wie der Himmel abnimmt, oder endlich denselben erreicht.

Im Salzberg zu Hall, wo sich der Gehalt an Steinsalz nur auf 35 Procent beläuft, ist die Teufe des bei jedem Wasser zu Grunde fallenden Werklaistes im Durchschnitt um drei Fünftheile grösser, als das Verätzmaass vom Himmel, das heisst, wenn letzteres 30 Zoll beträgt, so steigt die Werksohle schon um 48 Zoll, und wenn die Höhe des Werkes zu 8 Fuss angenommen wird, so darf man erwarten, dass nach dem sechsten Wasser der Raum

zwischen Himmel und Sohle nur noch gegen 6 Zoll weit offen sein wird. Es giebt noch ärmere Werke mit 78 Zoll Verätzmaass, die bereits nach dem zweiten Wasser schon beinahe zu sind, es giebt aber auch reichere mit nur 8 Zoll Verätzmaass, die mehr als zehn Mal nach einander angewässert werden können. Wenn daher das geniessbare ganze Versudmaass eines Werkes zu 120 Fuss, und der mittlere Flächenraum desselben nur zu 100000 Quadratfuss angenommen wird, so berechnet sich die Höhe des versottenen Gebirges durch die ganze Bergdicke, im Fall die Senkung nicht berücksichtigt wird, auf 192 Fuss, mithin die ganze Masse des zur Offenerhaltung des Werkes nothwendig auszufördernden Werklaistes während der Dauer des Werkbetriebes auf 72,100,000 = $7\frac{1}{5}$ Millionen Kubikfuss.

Diejenigen Handlungen nun, deren Zweck es ist, den zu hoch aufgehäuften Werklaist von Zeit zu Zeit aufzuräumen, und aus dem Werk bis auf die Halde zu Tage zu schaffen, begreift der Salzbergmann unter dem Worte Säuberung. Man erkennt daraus im Allgemeinen den grossen Vorzug, den reiche Steinsalzgruben vor armen aus dem Grunde geniessen, weil bei letzteren das Säuberpersonal immer die zahlreichste Classe der ständigen Belegung bildet, und die ganze Operation bei manchem Werk dreimal so lange, als die Anwässerung und Soolenvergütung zusammen genommen dauert, mithin die Umtriebszeit der Werke ausserordentlich verlängert, und zur Erzeugung eines etatsmässigen Soolenquantums ungleich mehr Werke und einen grösseren Aufschluss des Gebirges voraussetzt.

Die Säuberung geschieht bekanntlich entweder durch die Lettendammwöhren oder durch die Püthendammwöhren, oder endlich durch die Püthen. Durch die Lettendammwöhren kann aber nur bei neu angelegten Soolen-

Ablasswerken gesäubert werden, so lange die Werksohle so tief liegt, dass mit dem Hund noch durch die Wöhre in das Werk gefahren werden kann. In diesem Fall wird der Wöhrdamm durchbrochen, das Spreizwerk des Lettengerüstes herausgenommen, auf der Sohle des Wöhrlangofens eine Gestängfahrt vorgerichtet, und im Anfange nur mit zwei Streifern und einigen Hunden zu säubern begonnen, bis letztere durch Erweiterung des gesäuberten Raums im Werk in einer solchen Zahl anzustellen sind, dass sie gut an einander vorbei fahren können. Wenn jedoch die Säuberung durch die Püthendammwöhren und durch die Püthen geschehen soll, so wird vor allen vom Sinkwerk bis zum Wöhrsumpf oder bis zur Püthe ein Graben durch den Werklaist gezogen, damit in demselben das Aufsichts- und Säuberpersonal leicht auf und zu kann, und dann die Säuberung vom Wöhrsumpf oder von der der Püthe rings nach allen Gegenden des Werkes fortgesetzt.

Der Werklaist wird mit Kratzen und Lettenhauen gewonnen, nnd mit hölzernen Schaufeln entweder in Bergtröge oder in die konischen Säuberkübel gefüllt, welche auf leichten, zweirädrigen und unbeschlagenen Gestellwagen zum Wöhrsumpf oder zur Püthe gezogen, abgestürzt oder an das Haspelseil angeschlagen, durch die Püthe gefördert und über den Püthenheerd ausgeleert werden, woselbst der Laist von den Hunden übernommen und zu Tage ausgefördert wird. Alle edleren Gefälltrümmer im Werk, alle Salzschalen und grösseren unaufgelösten Butzen und Nester von Steinsalzgebirge werden von den Säuberjungen ausgehalten und auf den gesäuberten Platz zurück geworfen.

Die Geschwindigkeit, mit der die Säuberung eines Werkes theils täglich vorangeht, theils endlich vollendet wird, hängt zunächst von vier Dingen ab, nämlich von der

Höhe der Püthe, von der Grösse des Werkes, von seiner Entfernung von Tage und von dem Maass der Säuberung. Je höher die Püthe und entlegener das Werk, und je grösser die Normalhöhe, bis zu der die Werksohle nieder gesäubert wird, desto grösser die Masse der auszufördernden Berge, desto länger die Aufhaspelung durch die Püthe und der Hundelauf bis auf die Halde. Je nachdem diese Verhältnisse bei einem Werk beschaffen sind, dauert die Säuberung zu Hall 7 bis 118 Wochen. Hierbei richtet sich die Zahl der Streifer zum Berghereinmachen und der Säuberjungen zum Transport des Laistes unter die Püthe zunächst nach dem Maasse, in dem sich die Säuberung den Werksulmen nähert; im Anfang sind zwei Streifer und vier Jungen zur Beschäftigung des Haspels hinreichend, die immer zunehmende Erweiterung des gesäuberten Platzes aber erfordert auch eine grössere Anzahl von Jungen, die jedoch selten mehr als acht beträgt. Es ist ihre Schuldigkeit, auf 25 Stabel Entfernung in jeder Schicht 25 Kübel unter die Püthe zu bringen, und auf 75 Kübel pro Schicht wird ein Streifer gerechnet. Ueberhaupt darf der Haspel nur so lange ruhen, als zur Ausstürzung jedes Kübels über den Püthenheerd nöthig ist; die Haspelzieher haben die Anzahl der aufzufördernden Säuberkübel nach der Höhe der Püthe; es werden auf 20 Stabel Püthenhöhe in jeder Schicht 150 Kübel gezogen, ist die Püthe höher oder niedriger, desto weniger oder mehr pro Schicht. Die Zahl der Hunde, und wie oft dieselben in jeder Schicht auf die Halde ausgelaufen werden müssen, ist bei jedem Werk festgesetzt, und richtet sich theils nach der Höhe der Püthe, theils nach der Entfernung des Werkes von der Halde. Es werden nämlich so viele Hunde angestellt, dass die Haspeler die nöthige Quantität Berge aufzufördern vermögen, und dass kein Laist vor dem Püthenheerd von einer Schicht

zur andern liegen bleibt. Auf einen Hund werden drei Kübel gerechnet, und auf 600 Stabel Streckenlänge werden in jeder Schicht 10 Hunde gestossen; ist die Strecke kürzer, desto mehr, ist sie länger, desto weniger. Es ist hierbei ein grosser Nachtheil für die Säuberung zu Hall, dass die Stollen und Strecken nicht in den geeigneten Entfernungen mit Ausweichen versehen sind, und der erste Hund auf der Püthenhornstatt, wie auf der Halde, immer bis zur Ankunft des letzten warten muss. Bei der Säuberung kommt daher alles darauf an, dass die Belegung im richtigen Verhältniss zu einander stehe, und dass jede Partie derselben ihre Schuldigkeit leiste, weil sonst eine durch die andere müssig wird. Deswegen wird zur Controle der Streifer, Buben, Haspeler und Hundeläufer von dem Säuberhutmann bei jeder Schicht die Zahl der ausgeförderten Hunde gezählt, und höchst selten wird in einem und demselben Bergaufschluss die Säuberung von mehr als einem Werk gleichzeitig vorgenommen, weil dadurch die Ausförderung durch das häufige Begegnen der Hunde aufgehalten werden würde.

Im Uebrigen sind es drei Fragen, um deren Beantwortung es sich bei der Säuberung vorzüglich handelt. Die erste Frage ist: „Welches ist die vortheilhaf„teste Höhe, zu der jede Werksohle niederge„säubert werden soll?"

Nachdem der Fläche des Wasserspiegels immer auch eine gleiche Fläche des Himmels entspricht, so begründet die Dauer der Vergütungszeit eines Soolen-Erzeugungswerkes unter sonst gleichen Verhältnissen nicht sein Umfang, sondern der Abstand der Soole vom Himmel oder seine Tiefe. Je höher das Werk ist, um so grösser wird zwar die Fläche der Ulmen, aber um so mehr Wassermasse theilt sich auch in den Genuss des unveränderten Himmels, und um so länger dauert daher die Vergütung.

Wenn nun das Werk im Bezug auf Gefälle, auf Aus- und Zusammenschneidungen etc. in gefährlichen Umständen ist, wird nicht der besorgte Bergmann die kürzere Vergütungszeit aus dem Grunde vorziehen, weil sie ihm die Möglichkeit verschafft, das Werk wieder früher zu befahren, untersuchen und helfen zu können, weil es noch Zeit ist? Wenn ein Niederbruch vom Himmel droht, wird die Unterstützung des Gebirges, um demselben vorzubeugen, nicht schneller bei niederer Werksohle fertig werden, und wenn das Gefälle schon niedergegangen ist, muss es sich durch Anhäufung nicht von selbst früher abspannnen? Ueberdies ist bekannt, dass die ausschliessende Versiedung an den Ulmen während der Füllung eines Werkes um so länger dauert, und mithin der festgesetzte Normaldurchmesser um so früher erreicht wird, je höher das Werk ist, und je mehr Zeit dasselbe zu seiner Füllung erfordert. Niedere Werke gestatten daher eine grössere Bergdicke, und wenn der Unterschied auch nur einige Fuss beträgt, so ist er gross genug, um vielleicht auf die ganze Teufe der Lagerstätte wenigstens einen Bergaufschluss zu ersparen. Dieser Grund ist es vor allen, der den niedern Werken den Vorzug vor höhern giebt, indem ein Bergaufschluss mit allen in ihm befindlichen Anlagen nicht ein, sondern mehrere Hunderttausende kostet. Zu Hall beträgt die Normalhöhe, zu der jedes Werk niedergesäubert wird, 2 Stabel oder 8 Fuss; unsererseits halten wir sechs Fuss für die Höhe, die die Natur der Sache selbst mit sich bringt, weil sie die Manneshöhe ist, bei der die Operation der Säuberung am bequemsten und flüchtigsten von statten geht, ausser welchem Maassstab kein anderer zu noch grösserer Beschränkung der Normalwerkshöhe zu finden sein dürfte.

Die zweite Frage ist: „Ob und in welchem „Maasse die Ulmen eines Werkes gesäubert „werden sollen?"

In der Regel werden die Ulmen, um die Dauer der Vergütung abzukürzen, vollständig gesäubert, bis auf diejenigen Stellen, die sich ausgeschnitten haben oder auszuschneiden drohen, und die daher ungesäubert bleiben, oder wohl gar noch mehr verstürzt werden müssen, um sich durch die folgenden Wässer im Verhältniss zur Erweiterung der übrigen Ulmen einzuziehen. Allein bei der Veröffnung §. 33. haben wir gesehen, dass die Versiedung im vollen Umkreis der Ulmen niemals eifrig genug verhindert werden könne, um die Basis aller Werke an Grösse sich möglichst gleich, im frischen Felde nicht viel kleiner, und auf Mitterkeilen nicht viel grösser, als der Normalwerkmesser ist, zu erhalten. Wir glauben daher, dass die Ulmen eines Werkes ganz und gar nicht gesäubert, und wenn sie stellenweise zur nöthigen Beleuchtung gesäubert werden mussten, wieder verstürzt werden sollen, um die konische Form der Werke, so sehr es nur immer möglich ist, zu verhindern.

Die dritte Frage endlich ist: „Wie oft soll ein Soolen-Erzeugungswerk gesäubert werden?"

Im Salzberg zu Hall wird nicht nach jedem Wasser gesäubert, sondern erst alsdann, wenn es die Unzugänglichkeit des Werkes schlechterdings erfordert. Der Grund davon ist der Zeitverlust, den das Warten auf die zur gefahrlosen Befahrung nothwendige Abtrocknung des Werkes zur Folge hat, und der die Umtriebszeit desselben um einige Wochen verlängert. Aeltere und grössere, in ihrer Versiedung bereits höher durch die Bergdicke vorgerückte Werke bleiben daher gegen zwei Jahre lang unbefahren und ohne Untersuchung, wie sich ihre Verhältnisse nach dem ersten, zweiten und dritten Wasser der letzten Säuberung allenfalls geändert haben mögen. Wenn nun auch die Grösse und Form, zu denen sich die Werke gestalten, gleichgiltig betrachtet werden, liegt in diesem Ver-

fahren nicht eine Hauptveranlassung zu Aus- und Zusammenschneidungen der Werke, und bringt die Verlängerung der Umtriebszeit um einige Wochen nicht hundertfältige Zinsen, wenn dadurch diese Gefahren abgewendet, drohende Gefälle unterstützt und vermieden, verloren gegangene Sümpfe, weil es noch Zeit ist, wieder aufgefunden werden können? In jedem Fall aber ist die Säuberung nach jedem Wasser unerlässlich, sobald es darauf ankommt, dass die Grösse und Form des Bausatzes, der jedem Werk um einen fixirten Mittelpunkt planmässig eingeräumt ist, nicht überschritten werden; denn hierzu ist die möglichst oft zu wiederholende Einsicht, die Untersuchung seiner Figur, die das letzte Wasser erzeugt hat, die Einziehung der Ulmen, wo es nöthig ist, die erste Bedingniss, und jedem Salzbergmann, der wahrhaft auf die regelmässige Benutzung seiner Lagerstätte bedacht ist, ist es gewiss die wichtigste Fahrt, die er nach jedesmaliger Abtrocknung zum ersten Mal in das Werk unternimmt, um sich von der Veränderung zu überzeugen, die die Natur so eben wieder, vielleicht auf die überraschendste Weise herbeigeführt hat.

§. 48. Die Förderung. Im Salzberg zu Hall bezieht sich die Förderung aus der Grube zu Tage beinahe ausschliessend auf die grosse Masse des ausgesäuberten Werklaistes, und von Tage in die Grube auf das viele Materiale an Wöhrletten und an Wöhr-, Zimmerungs-, Rinnen-, Röhren- und Gestängholz. Beide Arten von Förderung sind bei dem Salzbergbau überhaupt sehr umständlich und kostbar, weil keine Tageschächte zu Diensten stehen, weil es keine leeren, verfügbaren Räume giebt, in die der Werklaist verstürzt werden könnte, und der also durch das weitläufige Streckensystem sämmtlich bis auf die Halde gestossen werden muss; endlich weil dieser Laist ein verhältnissmässig geringes specifisches Gewicht

hat, und in den Förderungsgeschirren keine Aufhäufung gestattet. Zu Hall aber wird die gesammte Förderung noch aus dem besondern Grunde erschwert, weil diejenigen Strecken, die in gerader, markscheiderischer Schönheit aufgefahren sind, selten, und weil die allermeisten Communications-Schächte tonlägig sind.

Die Förderung von Tage in die Grube geschieht in der Regel mit Tragen und Schleppen, theils durch denjenigen Stollen, in dessen Ebensohle das Material verwendet wird, theils durch den zunächst gelegenen, höhern Bergaufschluss in der Art, dass die schicklichen Communications-Schürfe benutzt werden, das Material in die tieferen Ebenen voranzubringen. Der Theresiaschacht, welcher aus der Ebensohle des Königsberges durch zwei Bergdicken bis in den Erzherzogberg saiger abgeteuft ist, wird es hoffentlich beweisen, wie ausserordentlich die Förderung von Tage in die Grube erleichtert werden würde, wenn alle Stollen und Strecken in Verticalebenen unter einander ständen, mithin alle Schürfe saiger wären, und nach Umständen vielleicht eine Teufe von mehrern Bergdicken einbrächten.

Wie die Förderung des Werklaistes aus der Grube zu Tage geschieht, ist zum Theil schon im vorigen Paragraph abgehandelt worden. Die Fördergeschirre in dem Werk sind nämlich der Bergtrog, der Säuberkübel und der zweirädrige Gestellwagen, auf dem die gefüllten Kübel von den entfernteren Gegenden des Werkes zur Püthendammwöhre, oder unter die Püthe, beigefahren werden. Das Fördergeschirr ausser dem Werk besteht lediglich in dem Hund, und zwar dem deutschen Hund, der auf vier Rädern auf einem besondern Gestänge gestossen wird, den Schwerpunkt in der Mitte zwischen den beiden Achsen besitzt, und zwischen den vordern Rädern mit einem Spur- oder Leitnagel versehen ist, der zwischen den beiden Ge-

stängen hinläuft und den Hund leitet. Der Durchmesser der vordern Räder beträgt 6, der hintern Räder 9 Zoll, und die Länge des Achsenstocks zwischen den Rädern 6 Zoll. Die Hunde zu Hall unterscheiden sich in den grossen und in den kleinen Hund; der erste ist 2 Schuh 9 Zoll lang, 10½ Zoll breit und 1 Schuh 8½ Zoll hoch, und fasst 3,13 Kubikfuss; der kleine Hund ist 2 Schuh 7 Zoll lang, 10 Zoll breit und 12 Zoll tief, und fasst 2,15 Kubikfuss; und nachdem der Kubikfuss abgetrockneter Werklaist zu Hall im Durschnitt 48 Pfund wiegt, so fasst der grosse Hund wenig mehr als 150 Pfund, und wird, wie gesagt, auf eine Streckenlänge von 2400 Fuss in einer sechsstündigen Schicht zehnmal ausgelaufen. Das von den Häuerschlägen abfallende Gestein, oder der Knappenberg, muss vom Ort der Schürfe zuerst in Butten auf die zunächst darüber liegende Strecke getragen, oder bei Schächten über den Haspel gefördert werden, bevor die Ausförderung mit dem Hund beginnt. Bei Hauerschlägen auf Stollen und Strecken aber fahren die Hunde bis vor Ort. Dass der gesalzene Knappenberg zur Verwässerung in nahe gelegene Werke verstürzt wird, ist bereits erwähnt worden; dasselbe geschieht nun auch bei den tauben Knappenbergen, insofern ihre Ausförderung zu Tage nicht wohlfeiler ist.

Die Gestängfahrt, auf welcher die Hundeförderung, so wie das Aus- und Einfahren geschieht, besteht aus zwei neben einander liegenden Strassbäumen von Fichtenholz, welche auf der Laufbahn abgehobelt, 12 Fuss lang, 5 Zoll breit und 3 Zoll dick sind, und einen Zoll weit aus einander stehen, in welchem Zwischenraum der Leitnagel der Hunde läuft. Man sieht diese Gestänge häufig unmittelbar auf den Streckensohlen liegen; gewöhnlich aber sind sie an den beiden Enden ihrer Länge und in der Mitte mit hölzernen Nägeln auf Stegen befestigt, die

zwischen den Stössen der Strecken eingetrieben sind. Die Befestigung der einzelnen Gestänge an einander geschieht durch dünne eiserne Bänder, welche auf der Fahrbahn über den Anstoss genagelt sind, und hierdurch, wenn dieser Anstoss bei einer Krümmung oder bei einem Wechsel der Strecken einen Winkel bildet, die Gestänge vor zu grosser Abstossung sichert.

Wenn man den Salzgehalt erwägt, der in der ausgeförderten, ganz ungeheuern Masse von Säuberbergen noch enthalten ist (wie denn zu Hall bloss in den Jahren von 1767 bis 1776 nicht weniger als 9200 Centner reines Salz versuchsweise daraus gewonnen worden sind), so ist es zu bedauern, dass sich überhaupt bei dem Salzbergbau keine eigentliche Halde mit Aufhäufung der Berge bilden lässt, weil die Stollen in verhältnissmässig geringen saigern Abständen gewöhnlich unter einander stehen, der Bergbau vermöge der Mächtigkeit der Lagerstätte immer mehrere Jahrhunderte lang dauert, und mithin jedes Stollen-Mundloch von der Halde des darüber stehenden Bergaufschlusses nach und nach verschüttet werden würde.

Der Salzberg zu Hall hat daher ebenfalls keine Halde, sondern es werden die ausgeleiteten Selbstwässer der Grube dazu benutzt, die ausgeförderten Berge durch das Hallthal zu verschwemmen. Zu dem Ende besteht vor jedem Stollen-Mundloch ein Haldensturz, unter welchem die Selbstwässer der obern Berge mit sehr starkem Gefälle theils in natürlichem, theils gezimmertem Rinnfall weggeleitet werden. Es werden bei diesem Haldensturz in den geeigneten Entfernungen von dem Stollen-Mundloch acht massive Pfahlstecken hinter einander, und parallel je zwei und zwei neben einander in die Erde geschlagen, und durch aufgesetzte Kappen zu vier Böcken gebildet, welche durch drei parallel darüber liegende Strassbäume mit einander in Verbindung kommen. Quer über diese Strass-

bäume sind die Sturzprügel befestigt, die 12 Zoll weit aus einander stehen, und aus den dickern Stämmen der zähen Krummholzstaude angefertigt werden. Ueber den Sturzprügeln nach der Länge des Haldensturzes liegen die Haldenbäume, die wieder durch Querriegel zusammengehalten werden, und wovon derjenige, über den der Hund auf die Sturzprügel umgeworfen wird, Sturzbaum heisst. Der übrige Raum des ganzen Gerüstes neben dem Sturz ist mit Brettern bedeckt, über welche längs dem Sturzbaum die Gestängfahrt hinzieht, worauf das Fördervolk vorfährt, und die Berge durch Ueberwerfung der Hunde über den Sturzbaum auf die Sturzprügel in das Gefluder leert.

§. 40. **Die Arbeit auf dem Gestein.** Die Arbeit auf dem Gestein umfasst allen Aufschluss des Gebirges vor Ort der Stollen, Haupt- und Querstrecken, ferner die Anlage der Sinkwerks-Ebentl, Langwöhröfen, Püthenöfen und gemeinen Oefen, der Püthen, Communications-Schürfe und Schächte, dann den Nachschlag an Sohle, Stoss und Förste aller derjenigen Strecken, die nicht hoch genug sind, oder sich verdrückt haben, oder endlich, wo es nöthig ist, die in der Sohle vergrabenen Gefluder ans Licht zu heben. Im Königs-, Kaisers- und Erzherzogberg haben die Stollen, Haupt- und Querstrekken $1\frac{2}{3}$ Stabel in der Höhe, $\frac{7}{8}$ Stabel an der Sohle und $\frac{1}{2}$ Stabel in der Förste, und sind mithin bequem zu befahren; nicht so jene der oberen Berge, die so niedrig sind, dass nicht nur die Bequemlichkeit in einem hohen Grade, sondern nicht selten auch die Zweckmässigkeit der Anlage darunter leidet. Dieselben theils durch Nachschlag an der Sohle, theils durch Tieferlegung der Gestängfahrt mit Beibehaltung der alten Zimmerung gleichfalls auf die Normaldimensionen hinzubringen, hat sich das Bergamt unter baierscher Regierung sehr angelegen sein lassen.

Die Sinkwerks-Ebentl, Püthenöfen und Langwöhröfen erhalten die Dimensionen derjenigen Gebäude, aus deren Stoss sie aufgefahren werden; die Dimensionen der Schürfe und Sinkwerke betragen $1\frac{5}{8}$ Stabel in der Höhe, $\frac{3}{8}$ Stabel an der Sohle, und $\frac{3}{8}$ Stabel in der Förste; jede Püthe hat $1\frac{1}{16}$ Stabel im Quadrat, und mit welchen Maassen die Veröffnungen angelegt werden, ist §. 33. schon berichtet worden.

Die Arbeit auf dem Gestein geschieht zu Hall in den meisten Fällen, und zwar in dem milden sogenannten Haselgebirge, in dem festern eigentlichen Salzthon und in klüftigem Gips mit Hülfe des Berg- oder Knappeneisens; bei grösserer Gesteinsfestigkeit aber, und zwar im Kalkstein, wasserfreien Gips und derben Steinsalz durch Sprengen mit Pulver. Ueberhaupt ist die Arbeit auf dem Gestein bei dem Salzbergbau im Gegenhalt zum metallischen Bergbau weniger schwierig, weil das Gestein gewöhnlich trocken ist, seine Festigkeit mit den Gebirgsarten beständig wechselt.

Die Arbeit mit dem Knappeneisen geschieht in parallelen Schrämmen, die drei Zoll gegenseitig entfernt sind, und die Gestalt des Ortes gleicht dann dem Bogen eines Kreises, dessen Halbmesser mit der Länge des Knappeneisens und des Knappenarms im Verhältniss steht. Bei der Sprengarbeit werden die Bohrlöcher durchaus einmännisch 1 Zoll weit und 9 bis 10 Zoll tief geschlagen, so dass in einer Schicht 4 bis 5 Schuss weggethan werden. Das Pulver wird ohne Patrone in den Pulversack geschüttet, in einer Ladung, die den dritten Theil der Bohrlochstiefe beträgt; die übrigen zwei Drittheile der letztern werden, nachdem das Pulver mit Papier bedeckt ist, rings um den Ladspitz mit trocknem Ziegelmehl, und hierauf mit tauben Gesteinskörnern angefüllt und festgestossen. Die Mündung des Bohrloches wird mit Lehm

verstrichen, und sobald dann der Ladspitz vorsichtig herausgezogen worden ist, wird das Zündloch mit einem dünnen, zur Hälfte gespaltenen und mit Pulver gefüllten Binsenrohr angesteckt, und mit einem Schwefelfaden angezündet.

Die Belegung der Oerter geschieht meistens mit drei, selten mit vier Mann, und es wird dann in der Regel immer zwei oder drei Wahlknappen ein Lehrhäuer zugetheilt. Letzterer ist in der ersten Schicht dazu bestimmt, den Einbruch in der Mitte des Orts mittelst eines Schrammes so tief aufzumachen, als es die Festigkeit des Gesteins während einer Schicht zulässt; in der zweiten und dritten Schicht nehmen dann die beiden Wahlknappen den rechten und linken Stoss nach. Bei viermännischen Belegungen wird der Einbruch tiefer aufgemacht, und an Sohle und Förste so viel Gestein zurückgelassen, dass der vierte Mann mit Nachtreibung desselben hinreichend beschäftigt ist. Bei Abteufen gilt dieselbe Regel. Im festen Gestein hingegen wird der Einbruch vor Ort zuerst in der Mitte herausgesprengt, hierauf werden die Bohrlöcher in der Förste und zuletzt auf der Sohle angesetzt. Bei Abteufen im festen Gestein wird der Einbruch in der Mitte kesselartig herausgesprengt, und dann werden die vier Stösse nachgeschossen. Zum Anhalten für die Häuer sind bei jedem Schlag ein Breitenmaass für Förste und Sohle, eine Setzwaage zur richtigen Auffahrung, und in der Mitte der Förste, einige Fuss vom Ort, zur Einhaltung der Richtung zwei Senkeln angebracht, welche in der festgesetzten Stundenlinie mit dem in der Mitte des Orts befestigten Gruben- oder Fahrlicht auf einander einspielen müssen. Zur beiläufigen Beurtheilung der im Salzberge zu Hall herrschenden Gesteinsfestigkeit wird noch bemerkt, dass im Kalkstein des Max-Josephstollens 20 Fl. pro Stabel bezahlt worden sind; im gemeinen und wasser-

freien Gips stehen die Gedinge auf 30 bis 54 Fl. pro Stabel, im Satzthon vor Ort eines söhligen Gebäudes auf 13 bis 18 Fl., vor Ort eines Sinkwerks oder eines Schurfes auf 11 bis 15 Fl., vor Ort einer Püthe auf 17 bis 22 Fl., endlich vor Ort einer gemeinen Werksveröffnung auf 5 bis 7 Fl. pro Stabel.

§. 50. Der Ausbau des Gebirges. Im Salzberg zu Hall bedürfen alle Strecken, so weit dieselben im gemeinen und wasserfreien Gips und in derben Steinsalz aufgefahren sind, höchst selten eines Abbaues; auch in dem ärmern Salzthon und im sogenannten Haselgebirge giebt es häufig bedeutende Streckenlängen, die von selbst stehen. Der grösste Theil dieser beiden Gebirgsarten aber ist gebräch, und nachdem sie den bei weitem vorherrschendsten Bestandtheil in der Construction unsers Grubengebäudes bilden, so beträgt zu Hall die gesammte Streckenlänge, die in Ausbau erhalten werden muss, nicht weniger als 14000 Stabel oder gegen 4½ Wegstunden.

Mauerung. Dabei ist es charakteristisch für den Salzbergbau, dass im eigentlichen Salzgebirge nirgend eine Mauerung sichtbar, und aus zwei Gründen auch ganz und gar nicht anwendbar ist: einmal, weil es von der grössten Wichtigkeit ist, zusitzende Wässer, so unbedeutend sie auch sein mögen, schnell zu entdecken, was hinter einer Mauerung nicht möglich ist; und dann, weil das Salzthongebirge die Feuchtigkeit der Wetter an sich zieht, und durch Aufblähung einen so ungeheuern Druck ausübt, dass keine andere, als eine geschlossene elliptische Mauerung brauchbar wäre, die für eine solche Länge des Ausbaues zu kostbar ist. Die Zimmerung hingegen verbirgt die Wässer nicht, und wenn der Druck des hinter ihr anstehenden Gebirges zu gross wird, so braucht sie auf den nöthigen Stellen bloss ausgelöst, und nach gehöriger Erweiterung der Strecken an Schopf oder Wänden wieder

eingesetzt zu werden. Zu Hall ist daher die Mauerung nur auf denjenigen Stollenlängen anwendbar, welche bei jedem Bergaufschluss von Tage bis zum anstehenden Salzgebirge theils in Schotter, theils in ausgelaugtem Gebirge aufgefahren sind; man sieht sie aber auf diesen Längen nur im höchsten, nämlich im Wasserberg, und im tiefsten, oder dem Max-Josephberg, wirklich ausgeführt, in letzterem jedoch auf eine Art, die wegen ihrer Zweckmässigkeit und den dabei überwundenen Hindernissen ausführlich hiermit beschrieben und durch Taf. XV. Fig. 2—5. erläutert wird.

Die Aufgabe bestand nämlich darin, diejenige Länge von 138 Stabel, welche der Max-Josephstollen von Tage bis zum anstehenden Kalkstein in grobem Schotter aufgefahren ist, halb elliptisch auszumauern, indem der Druck des Gesteins nicht von allen Seiten so gross war, dass die noch kostspieligere Mauerung mit ganzer Ellipse nothwendig gewesen wäre. Es sollte ein elliptisches Gewölbe von Rauchwacke mit Mörtelkitt auf ein Tragwerk in der Form eines Zirkelsegments aus Backsteinen in trockner Mauerung gesetzt werden, die Höhe im Lichten sollte 8 Fuss, nämlich 7 Fuss 3 Zoll Fahrhöhe und 9 Zoll Wasserseige haben, die Weite an der Sohle, resp. dem Tragwerk, war auf 4 Fuss 6 Zoll, die Dicke des obern Gewölbes auf 20 Zoll und des untern auf 12 Zoll festgesetzt.

Zu dieser Mauerung musste, weil der Schotter rollend war, mit einer Getriebzimmerung aufgefahren werden, die 16 Fuss hoch und 15 Fuss an Förste und Sohle weit war, damit die ganze Mauerung darin stehen konnte. Die Bestandtheile derselben sind die Hauptthürstöcke *aa* Taf. XV. Fig. 2., die Pfähle oder Hinterläger *bb*, die Pfandkeile *cc*, die Pfändung *dd*, der erste Fehlthürstock *e* und der zweite Fehlthürstock *f*, in deren Anwendung auf folgende Weise verfahren wird.

Am Stollen-Mundloch oder da, wo die Getriebzimmerung ihren Anfang nimmt, wird ein Hauptthürstock aufgestellt, und zuerst über der Kappe mit Eintreibung der Pfähle *bb* neben einander angefangen, damit vor allen die Gefahr an der Förste abgesperrt werde. Hierauf wird diese Eintreibung der Pfähle an den beiden Stössen von der Sohle aufwärts über einander fortgesetzt, und das hereingestürzte Gebirge weggefördert. In der Zeichnung steht der Thürstock im rechten Winkel, wodurch zwar der Druck auf die beiden Stempel gleichförmiger wird, was aber den Nachtheil herbeiführt, dass der Druck über der Förste zu gross wird, und an manchen Stellen die Kappe zweimal ausgewechselt werden, ferner, dass überflüssig aufgefahren und bei dem Mauern wieder eben so überflüssig zugefüllt werden muss. Die Pfähle oder Hinterleger sind rund oder, wenn altes Grubenholz vorhanden ist, vierkantig zugerichtet, 8 Fuss lang und an einem Ende zugespitzt. Die Hauptthürstöcke werden nach der Länge des Stollens 6½ Fuss weit aus einander gestellt, und die Pfähle haben daher die rechte Länge, dass sie in der Entfernung von Thürstock zu Thürstock, welche ein Getriebfach genannt wird, gut über einander reichen.

Der grosse Druck des Gebirges erschwert das Abtreiben der Pfähle ungemein, und wenn dasselbe ohne weitere Hülfe gleichwohl durchgesetzt werden sollte, so würden die Pfähle an den Köpfen zerschlagen und an den Spitzen verschoben und verdrückt werden. Um beides zu vermeiden, werden zwei Fehlthürstücke und die sogenannte Pfändung angewendet.

Der erste Fehlthürstock *e* wird gestellt, sobald die Pfähle zur Hälfte ihrer Länge abgetrieben sind, damit sie ihre Richtung gegen das Gebirge behalten, und nach Aufräumung des hereingefallenen Schotters um so leichter durch das ganze erste Getriebfach vollends abgetrieben

werden können. Ist dieses Fach vollendet, so fängt mit Stellung des folgenden Hauptthürstocks ein neues Getriebfach an. Es erhellet aber von selbst, dass die Abtreibung desselben zwischen diesem Hauptthürstock und den Pfahlspitzen des vorigen Faches unmöglich ist, sobald nicht der Druck der letztern auf die Pfähle des neuen Getriebfaches abgesperrt wird. Dies geschieht an Förste und Stössen durch altes Gestängholz *dd*, welches in der Form eines Thürstocks unter und vor den Pfahlspitzen aufgestellt, und Pfändung genannt wird. Sobald sie errichtet ist, wird unverzüglich der Hauptthürstock selbst aufgestellt, und der Raum zwischen ihm und der Pfändung durch die Pfandkeile *cc*, welche 12 Zoll lang, 3 bis 4 Zoll dick, aus altem Gestängholz keilartig angefertigt werden, frei erhalten. Alsdann erst kann in diesem Raum die Abtreibung des neuen Getriebfaches mit allmäliger Auslösung der Pfandkeile wirklich angefangen werden, in der Art, dass die Pfähle hinter dem Hauptthürstock und vor dem ersten Fehlthürstock einzuschlagen kommen. Wenn sie wieder bis zur Hälfte abgetrieben sind, so wird unter ihren Spitzen der zweite Fehlthürstock *f* errichtet, der die vollständige Abtreibung des neuen Getriebfaches, wie der erste, erleichtert, worauf letzterer wieder ausgelöst und für das folgende Fach verwendet wird.

Alle Hauptthürstöcke, bis auf den ersten, haben daher Pfändungen, sie stehen mit derselben in einer Verticalebene und behalten sie so lange hinter sich, bis die ganze Zimmerung nach vollendeter Mauerung wieder abgebrochen wird. Die Dienste der Fehlthürstöcke dagegen sind nur momentan, jedes Getriebfach bedarf je einen derselben; nachdem sie aber die leichtere Abtreibung der Pfähle immer nur in zwei neben einander stehenden Getriebfächern bezwecken, so sind für die ganze Getriebzimmerung überhaupt nicht mehr als zwei Fehlthürstöcke er-

forderlich. Die Stempel derselben sind, wie die Stempel der Hauptthürstöcke, auf der Stollensohle in 6 Zoll tiefe Bühnlöcher eingelassen, sie sind aber, wie die Stempel der Pfändung, um 6 bis 8 Zoll länger, was auch durch ihren Zweck bedingt, und durch die immer schief gegen das Gebirge gehende Richtung der Pfähle von selbst herbeigeführt wird.

Das Verfahren bei der Stollen-Mauerung, während welcher die Getriebzimmerung nach und nach ausgelöst wird, ist folgendes. Vor allen wird aus den Steinen *gg*, und zwar immer auf eine Länge von je drei Stabeln, das sogenannte Sohlpflaster in der Art gelegt, dass nach dem bestimmten Ansteigen der Stollensohle die beiden äussersten Steine zuerst gestellt, und dann unter einer aufgelegten Latte die übrigen Steine angereiht werden, bis sie sich alle anschliessen. Hierauf werden drei Lehrbögen gestellt, die in der Form sowohl des Tragwerks, als des Gewölbes, angefertigt worden sind, zwei an den Enden und der dritte in der Mitte der zu mauernden Länge, wenn mit kleinen Steinen gemauert wird. Bei grossen Steinen kommen nur zwei Lehrbögen an den beiden Enden der zu fertigenden Länge in Anwendung, weil ausserdem das Ansetzen der Steine wegen Mangels an Raum zu beschwerlich würde. Nun werden an die Lehrbögen Schalbretter in dem Maasse angelegt, als die Mauer sich erhebt, damit die Steine nicht zu hoch über dieselbe gehoben zu werden brauchen. Sobald die Mauer über den Aufstand der Stempel zu steigen anfängt, werden an der Förste zwei Bäume *hh* nach ihrer ganzen Länge mit drei senkrechten Spreizen *ii* befestigt, um die Stempel der Getriebzimmerung herausnehmen zu können. Diese Spreizen stehen neben der Gestängfahrt auf ihren Stegen, und setzen daher der Fortsetzung der Stollen-Mauerung bis unter das Gewölbe kein Hinderniss entgegen. Bevor

jedoch die Stempel wirklich ausgenommen werden können, müssen neben ihnen alte Gestänge *kk* aufgestellt und mit Querspreizen *ll* abgespannt werden, um den Seitendruck des Gebirges an beiden Stössen abzuhalten; die Gestänge selbst werden dann nach Maassgabe, wie sich die Mauer erhöht, von Zeit zu Zeit abgeschnitten und mit Steinen unterschlagen. Zum Schluss der Mauerung werden die Bäume *hh*, die senkrechten Spreizen *ii*, die Gestänge *kk* und die Querspreizen *ll* ausgenommen, die Getriebzimmerung braucht den Druck des Gebirges bloss noch an der Förste abzuhalten, und die Kappen der Hauptthürstöcke *aa* lasten auf den kurzen Spreizen *mm*. Damit aber auch diese Kappen nach geschlossener Mauerung wieder ausgenommen werden können, so geschieht das Zuschliessen des Gewölbes stückweise von drei zu drei Fuss Länge, worauf die Lehrbögen sammt der Verschalung abgebrochen, und zur weitern Fortsetzung der Stollen-Mauerung verwendet werden. In dem Max-Josephstollen wurden binnen 4 Wochen von 4 Mann $3\frac{1}{2}$ Stabel elliptisch ausgemauert, wobei jedes Stabel 18 Fl. an Auffahrung, und 33 Fl. 20 Kr. an Mauerung, zusammen also 51 Fl. 20 Kr. gekostet hat.

Zimmerung. Eigentliche Schachtzimmerung findet sich gegenwärtig im Salzberg zu Hall gar nicht, weil alle thonlägigen Schächte Streckenzimmerung haben, die Püthen sämmtlicher Soolen-Ablasswerke nicht verzimmert werden, und das Gebirge, durch welches die beiden einzigen Saigerschächte, der Theresia- und Flurlschacht, abgeteuft sind, zufällig von selbst steht. Allein in der Vorzeit, wo der Betrieb beinahe ausschliessend durch Schöpfwerke geschah, mussten alle Püthen, die in mildem Gebirge standen, verzimmert werden, weil durch das Ausspritzen der Soole über die Schöpfkübel das Gebirge noch mehr erweicht, und zu Brüchen und Gefällen geneigt worden

wäre. In diesem Falle wurde die Püthe eines anzulegenden Schöpfwerkes bis auf die Werksohle in der Art niedergezimmert, dass beide, die Zimmerung der Püthe und des Sumpfes, in Verbindung standen.

Die Streckenzimmerung sieht man nach Taf. XIV. Fig. 14—16. auf zweierlei Art in Anwendung, nämlich als Stutzenzimmerung und als Längenzimmerung; diese in allen zimmerungsbedürftigen, dem Druck des Gebirges weniger ausgesetzten Strecken, jene nur auf denjenigen Stollenlängen, die vom Tag bis zum anstehenden Salzgebirge in wasserträchtigem Schotter und ausgelaugtem Salzthon aufgefahren sind, und im Oberberg 69, im Mitterberg 52, im Steinberg 122, im Königsberg 230, im Kaisersberg 272 und im Erzherzogberg 111, zusammen also 856 Stabel betragen. Nachdem diese bedeutenden Stollenlängen ganz zu Mauerung geeignet sind, und bei der Stutzenzimmerung mit einem grossen Aufwand von Holz Thürstock an Thürstock steht, wovon keiner dem andern tragen hilft, so ist die noch immerwährende Beibehaltung derselben nur aus dem Grunde zu erklären, weil die Kosten auf Unterhaltung der nun einmal stehenden Anlage wahrscheinlich doch geringer sind, als die Interessen des grossen Anlagekapitals, das eine elliptische Stollenmauerung erfordert.

Bei der Längenzimmerung wird nur alle vier Fuss Thürstock gestellt, und der Raum zwischen denselben mit Brettern, alten Gestängen etc. hinterlegt, wodurch theils das abgeworfene Grubenholz wieder zur Verwendung kommt, theils der Druck des Gebirges gleichförmig auf die Stempel und Kappen vertheilt wird. Diese Zimmerung ist gegenwärtig die herrschende im Salzberg zu Hall, und auf thonlägigen Schächten eben so anwendbar, wie auf Strekken, sobald sie nur im rechten Winkel mit dem Ansteigen des Gebäudes angelegt wird.

Nur in Wassergebäuden wird Lerchenholz, sonst überall Fichten- oder Tannenholz verwendet. Die Stempel und Kappen finden sich theils rund, 7 bis 8 Zoll dick, und auf einer Seite gegen das Gebirge behackt, theils gespalten. In der Regel steht jeder Stempel auf der Sohle in einem 6 Zoll tiefen Bühnloch, wenn aber der Druck sehr gross und die Sohle weich ist, so werden Grundsohlen von gleichem Holze gelegt. Das Einschneiden der Zimmerung geschieht bloss an den Kappen und den Grundsohlen, damit der Stempel ungeschwächt bleibt, und nicht durch öfteres Ueberzimmern zu kurz wird. Im Uebrigen sind die Gedinge der Zimmerung sehr verschieden, und nach Verhältniss, ob viel oder wenig Arbeit auf dem Gestein damit verbunden ist, zu 1 Fl. 12 Kr. bis 2 Fl. pro Stabel taxirt.

§. 51. **Die Selbstwässer.** *a*) **Ihre Anzahl und Geschichte, ihr Ursprung und Zusammenhang.** Im Salzberg zu Hall entspringen gegenwärtig 12 süsse Quellen oder, wie der Salzbergmann sie nennt, **Selbstwässer**, nämlich

im Wasserberg:

1) das alte Ursprungswasser,
2) die neuen Ursprungswässer;

im Oberberg:

3) die Wandwässer,
4) die Angerwässer,
5) die Kothekerwässer,
6) die Korolangwässer;

im Mitterberg:

7) die Landseewässer,
8) die Blattwässer,
9) die Grünbergerwässer,
10) die hohen Gefällwässer;

im Steinberg:

11) die Sarthan- und Erberwässer,

12) die Zacherwässer.

Das erste Selbstwasser, welches in den frühesten Zeiten des Bergbaues bei Auffahrung des Wasserberger Hauptstollens am alten Feldort desselben in einer Entfernung von 343 Stabel vom Stollen-Mundloch im klüftigen Kalkstein erschroten worden ist, ist das sogenannte alte Ursprungwasser. 476 Jahre später, nämlich im Jahre 1751, als man in der Absicht, die Selbstwässer der tiefern Berge zu überfahren, den Wasserberger Hauptstollen noch 540 Stabel gegen West-Südwest im Kalkstein weiter verfolgte, wurden die neuen Ursprungwässer angefahren, welche auf der Stollensohle und von den klüftigen Stössen zusammenfliessen.

Von dem Einbruch, dem Verhalten und den Schicksalen der Selbstwässer im Oberberg schweigen die alten Bergbeschreibungen gänzlich, dasselbe gilt von den Landsee- und Blatwässern im Mitterberg; der erste Einbruch der hohen Gefäll- und Grünbergerwässer aber geschah im Jahre 1730 auf der Schneberger Schachtricht im Mitterberg, welche zur erforderlichen Wettercommunication von dem Kreuz-Ebenschurf auf die Thorer Schachtricht, nicht weit von dem Buchholzer Ebenschurf hinübergebaut wurde. Das Selbstwasser drang bis an die Püthe des Grünberger Werkes, und schnitt sich bald darauf in das Werk selbst ein, welches damals mit dem Buchholzer Werke vereinigt war. Das Wasser auf der Schneberger Schachtricht blieb zwar dadurch aus, aber in dem Grünberger Werke ergab sich ein Gefälle nach dem andern, und in kurzer Zeit war dasselbe bis unter die Gestängfahrt der Thorer Schachtricht mit Wasser vollgefüllt. Man sah sich daher genöthigt, die Buchholzer Ablasswöhre im Steinberg zu öffnen, und das bereits halb ver-

gütete Wasser, so viel nicht zur Anwässerung des Berger Werkes, so wie des Stachelburger Werkes gebraucht wurde, zu Felde zu leiten, welches von 1730 bis 1735, mithin über fünf Jahre gedauert hat. Aber am 25sten Mai des letztgenannten Jahres brach die ganz umschnittene Wöhre aus, und die Wässer strömten wie ein Bach über die Braun- und Ott-Schachtricht zu Tage aus, nachdem sie zuvor das Bergwerk, das Ottwerk und das Taschwerk angefüllt hatten.

Nachdem endlich die Wässer aus dem vereinigten Grünberger und Buchholzer Werke abgeflossen waren, traf man alle Vorsicht, sowohl über als in dem Werke den einfallenden Wässern nachzubauen, und dieselben so viel als möglich aus dem Werk in die Ebensohle des Mitterberges zurückzubringen. Mancher Versuchbau wurde im Gips bis auf wenige Stabel unter die Korolanz-Schachtricht im Oberberg hinauf getrieben; aber nicht selten geschah es, dass die Wässer, wenn ihnen in einer Kluft zur bequemern und vollständigern Fassung auf eine gewisse Höhe nachgegangen wurde, plötzlich verschwanden und auch nicht wieder zum Vorschein kamen. Gleichwohl hat man so manchen Wasserzusitz gefangen, der auf dem Hauptstollen des Mitterberges glücklich ausgeleitet worden wäre, wenn nicht die beständigen Brüche und Gefälle die Rinnwerke zerschlagen, und die zu ihrer Wiederherstellung angestellten Arbeiter in immerwährende Lebensgefahr gesetzt und verhindert hätten. Die Sohle der Braun- und Ott-Schachtricht im Steinberg ist durch den gewaltsamen Ausbruch der Buchholzer Wöhre in einen so unregelmässigen Saiger versetzt worden, dass die Wässer um so weniger in Rinnen ausgeleitet werden konnten, als letztere im Schotter und Schlamm, den die Wässer mit sich brachten, beständig verlegt worden sind, und des Schopf- und Nachschlagtreibens kein Ende war.

Im Jahre 1786 sind zwei Dammwöhren vor und hinter dem Wöhrschürfel des Buchholzer Werkes in der Absicht angelegt worden, um die Selbstwässer durch die hintere Wöhre zur vordern anzutreiben, und bis in die Ebensohle des Mitterberges aufzuschwellen. Unter der Bearbeitung der hintern Wöhre ist der schlammige Laist aus dem Werk durch das ausgespülte Wöhrschürfel gleich einer Lawine herabgebrochen, und bis zum Vambach-Kreuzwechsel gedrungen, dessen ungeachtet wurden die Wöhren in einem Jahre vollendet; aber schon nach 14 Tagen hat sich die Unhaltbarkeit der hintern dadurch bezeugt, dass an der Förste des Wöhrbundes das Wasser schlammartig herausdrückte, welches sich ungeachtet der jedesmaligen, äusserst mühevollen, mit Strapazen aller Art verbundenen Reparaturen binnen wenigen Wochen dreimal wiederholte.

In der einhelligen Meinung, dass der Druck der zwischen beiden Wöhren eingeschlossenen Luft daran Ursache sei, beschloss man zur Entbindung derselben, von dem Buchholzer Werke einen Langofen anzufangen, und von ihm mit einem Abteufen auf die Erber Schachtricht zwischen den beiden Wöhren niederzugehen. Dieser Bau stand auch bereits im vierten Monat im Betriebe, da stürzte am 4ten December 1787 der ganze Himmel des Buchholzer Werkes von der darüber stehenden und nach Mittag abfallenden Gipsbank los und zu Grunde.

Dadurch wurde nun die vordere Wöhre auf der Erber Schachtricht so versetzt, dass der Ablass nur mehr in einem dünnen Wasserfaden floss, und die Wöhre selbst von dem hinter ihr zu hoch angeschwellten Selbstwasser umschnitten wurde. Sie wurde daher abgebrochen, die untere Hälfte aber stehen gelassen, und das Wasser dadurch wie mit einem Damm gefasst und abgeleitet. Zu gleicher Zeit wurde, weil die Communication der Erber Schachtricht mit den hintern Schachtrichten des Steinberges durch

diese Wöhren abgeschnitten war, die Sarthan-Schachtricht auf die Vombach-Schachtricht ausgefangen, und im Jahre 1737 noch durchschlagen.

Inzwischen hat man mit kostbaren und vielfältigen Nachbauen im hohen Gefäll und bei den Grünbergerwässern im Mitterberg und auch im Steinberg doch endlich so viel bewirkt, dass die Wässer da und dort aus dem Salzgebirge in festes Gestein gebracht wurden, bis endlich im Jahre 1742 ein neuer Einbruch auf der Mitte der Sarthan-Schachtricht geschah, welcher auf dieser, so wie auf der Grünberger, Buchholzer und Erber Schachtricht abermals theure Wassergebäude, Knappen- und Rüsterschläge, bald im Salzgebirge, bald in Gips und versottenem Gebirge verursachte, womit gleichwohl die bald da, bald dort zugesessenen, sich hin und her wendenden Wasserzweige nicht mit voller Sicherheit zu fassen waren, bis zuletzt im Jahre 1749 mit den Erber Wassergebäuden in den Mitterberg hinaufgefahren wurde, die Verrüstung der Brüche, Wasseröfen und Schürfe nach langer Zeit vollendet, und die klüftigen Gebäude sämmtlich mit Grundsohlen belegt und mit Letten in der Art verschlagen waren, dass im Jahre 1750, also 20 drangsalvolle Jahre nach ihrem ersten Einbruch, alle Gefäll-, Grünberger, Sarthan- und Erber Wässer ohne weitern Schaden theils durch den Mitterberg, theils durch den Steinberg ausgeleitet werden konnten.

Das Zacher Selbstwasser, welches auf der Zacher Schachtricht im Steinberg aus einer Gipskluft entspringt, war schon im Jahre 1520 im Mitterberg in die Thorer Werke, und später, nachdem es durch Verwöhrungen glücklich daraus gebahnt worden war, in das alte Königwerk im Steinberg eingebrochen. In der Absicht, es nicht nur aus diesem Werke, sondern überhaupt aus dem Salzgebirge in festes Gestein zu bringen, wo es verwöhrt oder

wenigstens im Zaum gehalten werden könnte, wurde in der Saiger-Ebene der Zacher Schachtricht, jedoch 20 Stabel tiefer, ein Versuchbau aufgefahren, dessen Betrieb 200 Stabel lang dauerte, bis das Selbstwasser erreicht wurde. Hierauf wurde 67 Stabel hinter dem Wechsel beider Zacher Oerter von der Zacher Schachtricht eine Püthe unter dem Namen Wöhrpüthe, und 10 Stabel hinter derselben eine zweite unter dem Namen Wasserpüthe auf den Versuchbau abgeteuft, und zwischen beiden Püthen eine Letten-, und als sich dieselbe nicht haltbar zeigte, eine Stockdammwöhre geschlagen, damit das Wasser in zwei wohlverwahrten lerchenen Röhren durch die Wasserpüthe auf die Zacher Schachtricht geschwellt, und daselbst ebensöhlig ausgeleitet werden konnte. Nachdem aber auch die Stockwöhre an Haltbarkeit nicht entsprach, so wurde die Wöhrpüthe in die Wasserpüthe durchschlägig gemacht, aus letzterer dem Selbstwasser in Gips wieder nachgebaut, und nachdem die Strecke 18 Stabel weit auf Stunde 6 nach Mittag überfahren war, abermals eine Stockwöhre geschlagen, durch welche das Wasser angezapft und durch die Wasserpüthe in dichten Geschirren wieder aufgeschwellt wurde.

Gleichzeitig mit diesen Bauten wurde auch die Zacher Schachtricht 102 Stabel weit, bald in Stunde 6, bald in Stunde 9, später in Stunde 10 und zuletzt in Stunde 11 gegen Mittag weiter übertrieben, um das Selbstwasser anzufahren, und endlich mit 6 Oefen auf beiden Stössen ausgelenkt, die zwar ausgelaugtes Gebirge, aber kein Wasser erbauten. Die Hauerschläge wurden daher zurückgezogen, und der Aufschub der Wässer durch die verwöhrte Wasserpüthe auf der untern Fahrt verblieb wieder beim Alten bis zum Jahr 1580. In der zwölften Woche dieses Jahres aber ist der Zacher über der Wöhre mit einer solchen Mächtigkeit ausgebrochen, dass die

Wässer mit 86 Mann kaum gewältigt werden konnten, welches bis zum Jahr 1582 gedauert hat. Zur Winterszeit, wo die mit Wasser ganz angefüllt gewesenen Strecken wieder befahrbar waren, wurde sodann dem Wasserkrack von der Wasserpüthe weg auf etliche 70 Stabel nachgebaut, und zwei neue Sinkwerke und Püthen abgeteuft. Aber eben als man im Begriff stand, einen tauglichen Standpunkt zur Anlage einer haltbaren Wöhre auszusuchen, schwoll am 8. Mai 1582 der neu ausgebrochene Zacher mit einer solchen Gewalt in den Sinkwerken auf, dass die untern Fahrten acht Stunden lang unzugänglich waren. Als die Wässer sich wieder etwas versessen hatten, wurde im Jahre darauf in der Mitte der unterhalb auf etliche 70 Stabel weit aufgefahrenen Strecke eine Wöhre geschlagen, wodurch der Fluss wieder zum Steigen in Röhren gezwungen wurde. Allein am 26. Mai 1583 wurde Wöhre und Röhre zerrissen und das Ganze wieder in den alten traurigen Zustand zurückversetzt. Und als dann die Wässer abermals so weit verlaufen waren, dass man in die Zacher Fahrt wieder hinabgelangen konnte, wurde im Jahre 1584 dem Flusse noch mehr nachgebaut, bis man ein standhaftes Gebirge zu einem Wöhrbau getroffen, hinter welchem eine Püthe auf den Fluss abgeteuft, und letzterer noch einmal zum Steigen gebracht wurde.

Endlich, nach 66jähriger, fruchtloser Anstrengung, kam man auf den Gedanken, den Zacher auf der Zacher Schachtricht selbst aufzusuchen, weil man sich erinnerte, dass dieses Selbstwasser schon in der Vorzeit in die Thorer Werke des Mitterberges eingebrochen ist, folglich aus obern Teufen herabkommen müsse. In dieser Absicht wurde das Ort eines an dem linken Stoss der Schachtricht aufgefahrenen, aber im zehnten Stabel wieder aufgelassenen Wasserofens bis auf 26 Stabel weiter fortge-

setzt, und damit ein kleiner Wasserzusitz erschroten, der sich immer mehr und mehr in die Höhe zog. Bei weiterer Verfolgung desselben wurde eine weite Höhle in einem krackigen Gips überfahren, und darin in einem saigern Abstande von 14 Stabel über der Zacher Schachtricht der ganze Zacherfluss im Jahre 1586 angebaut.

Die Selbstwässer durch Taggebäude zu überfahren, war man auf dem Salzberg zu Hall schon dreimal mit einem ausserordentlichen Geldaufwand ganz fruchtlos bemüht. In der Meinung, dass dieselben nur allein die Folge der von Tag eindringenden Schnee- und Regenwässer seien, wurde im Jahre 1740 auf dem sogenannten Wildanger, oder an der mittägigen Seite der Tagerevier, zunächst über der Lagerstätte, alles hervorspringende Gestein, das ein Wasser aufzuhalten und zum Eindringen desselben in das Innere des Gebirges Gelegenheit geben konnte, scarpirt; es wurden alle Gräben und hintersässigen Stellen mit Grund angefüllt und mit Letten verschlagen, worunter sich vorzüglich eine grosse Kluft auszeichnete, in welche sich viel Schnee- und Regenwasser versessen hat. Diese Kluft wurde mit besonderer Sorgfalt ausgefüllt, mit Letten, und darüber noch mit lerchenen Brettern bedeckt, damit das Wasser ablaufen konnte. Der ganze Bau wurde mit dem Namen Schusstenn belegt. Die Selbstwässer der obern Berge änderten sich zwar nicht im Geringsten, aber das Zacher Selbstwasser im Steinberg soll sich bald darauf sehr bedeutend vermindert haben, woraus man schloss, dass dieses Wasser seine Nahrung zum grossen Theil um so mehr aus der Tagrevier des Wildangers ziehen dürfte, als dasselbe, wenn es stark im Wachsen ist, immer eine gelbe Farbe zeigt, und vorzüglich in der Gegend, wo der Weg vom Steinberg zum so-

genannten Thürl hinaufgeht, ein verwitterter ockergelber Kalkstein ansteht.

Dass nicht auch die Selbstwässer der obern Berge eine Abnahme verspüren liessen, schrieb man lediglich der Unzulänglichkeit blosser Scarpirungen zu. Durch förmliche Wasserstollen in der Tagrevier des Wildangers glaubte man zuverlässig auch auf sie wirken zu können. Deswegen wurde zur bequemern Fortschaffung des Grubenholzes, Gezähes und Fördergeschirrs ein eigener Fahrweg von der Steinberger Wohnungshütte bis hinauf auf das Wildangerjoch angelegt; es wurden Wohnungen für 18 Knappen sammt dem erforderlichen Förder- und Hülfspersonal erbaut, und endlich am 15. Juli 1741 der Mariahilf- und beinahe gleichzeitig der Johann von Nepomuk- und der Josephstollen aufgeschlagen, und durch eine Reihe von Jahren meistens in sehr klüftigem Kalkstein 1900 Stabel weit nach Mittag aufgefahren, und durch Querstrekken mit einander verbunden. Die Mundlöcher dieser drei Stollen, die nun bereits eingegangen sind, standen 110 Lachter saiger über dem Mundloch des Wasserberger Hauptstollens und 5088 Fuss über dem Meere. Allein unter allen diesen kostbaren Gebäuden hat man nur in dem Johannesstollen einen kleinen Wasserzusitz erhalten, der sich bald wieder verloren hat, ohne auf die eigentlichen Selbstwässer des Bergbaues auch nur die geringste Wirkung zu äussern.

Durch diese misslungenen Versuche überzeugt, dass der schlechte Erfolg der betriebenen Wassergebäude nebenher auch vorzüglich ihrer zu hohen Lage im Gebirge zuzuschreiben sei, wagte man im Jahre 1751 den dritten Versuch, und zwar gegen Abend, durch Wiederaufnahme und Fortsetzung des alten Wasserberger Stollenorts, welches in seiner Lage tief genug schien, um die von oben eindringenden Selbstwässer abzuschneiden. In dieser Ab-

sicht wurde 17 Stabel hinter dem Thallhacker Ebenschurf im Kalkstein aufgefahren, und der Wasserberg noch um 540 Stabel weiter aufgeschlossen, wobei 90 Stabel die Richtung auf Stunde 7, und 450 Stabel auf Stunde 4½ haben, und auf 40 Stabel ein Stabel Wassersaige besitzen, damit die zu hoffenden Wässer zum schnellern Ablauf genugsames Gefälle erhalten, und weder dem Salzgebirge im Oberberg zu nahe, noch zu hoch über die Korolanz-Schachtricht und vielleicht über die Wässer hinaus gebaut werden möchte. Allein die Frucht dieses Versuches war bloss allein die Erschrotung der erwähnten neuen Ursprungwässer, ohne dass deswegen die Selbstwässer des Oberberges sich zum Vortheil geändert haben, wie dies aus den alten Bergbeschreibungen abzunehmen ist, in denen wohl von den Kosten dieses Baues, aber von keiner Abnahme der darunter entspringenden Selbstwässer die Rede ist.

Mehr ist im Wesentlichen von der Geschichte der Selbstwässer im Salzberg zu Hall nicht bekannt; wenn man aber die Kenntniss von der innern Beschaffenheit der Lagerstätte damit in Verbindung setzt, so ist das Bisherige hinreichend, um folgende, theils allgemeine, theils speciell anwendbare Sätze daraus abzuleiten.

1) Es kann bei der künstlichen Soolen-Erzeugung kein grösseres Unglück gedacht werden, als angefahrene Selbstwässer, die entweder nicht in festes Gestein zu bringen sind, oder die sich daraus in das Salzgebirge wieder verloren haben. Denn der Salzverlust, der durch Auslaugung des Gebirges entsteht, ist hierbei der geringste Schaden; derselbe besteht vielmehr in der völligen Unbrauchbarkeit derjenigen Reviere, in denen sie hausen, weil sich denselben auch nicht von ferne mehr nähern

lässt, ohne die Verbreitung immer weiter zehrender Wässer aus höhern in nächst niedern Teufen besorgen zu müssen, und weil, wenn diese Sorge auch wirklich durch eine glückliche Fassung gehoben wird, das aufgelöste Gebirge den gegenseitig verwachsenen innigen Zusammenhang oder die Gesteinsfestigkeit verloren hat, und jede neue Werksanlage, so wie die fernere Aufsiedung darunter liegender, selbst benachbarter Werke unvermeidliche Gefälle zur Folge haben muss.

2) Am grössten und dringendsten aber wird die Gefahr alsdann, wenn die Selbstwässer in ein oder mehrere Soolen-Erzeugungswerke brechen, weil hier die Hülfe, so augenblicklich sie auch nöthig wird, doch nur höchst unsicher zu suchen ist, und weil die Strapazen keines andern Bergbaues mit den drangvollen Verhältnissen jener Lage vergleichbar sind, welche entsteht, wenn die Werke überfüllt, die Wöhren umschnitten, und Durchbrüche, Verwüstungen aller Art und Einbrüche in noch tiefere Werke nicht mehr verhindert werden können. Hier gilt nun die Regel, die Hülfe niemals in den verunglückten Werken selbst, sondern immer über denselben zu suchen; alle Bemühungen, die Selbstwässer durch wie immer zu bezweckende Anschwellung in eine nächst höhere Teufe mit Gewalt bringen wollen, sind fruchtlos; man muss auf die Rettung der verunglückten Werke geradezu verzichten, und alle Kräfte ausschliessend dahin vereinigen, den Feind in der Ebensohle des darüber liegenden Bergaufschlusses abzuschneiden.

3) Zu Hall müssen die Selbstwässer im Liegenden von den Selbstwässern im Hangenden wohl unterschieden werden. Die Selbstwässer im Liegenden sind diejenigen, die entweder aus dem Alpenkalkstein, auf und zwischen welchem das Salzgebirge gelagert ist, auf verschiedenen Punkten der Ebensohle und der Teufe entspringen, oder

aber ihr Dasein den nassen Niederschlägen in der nächsten Tagrevier des Grubengebäudes verdanken, und längs den Salbändern zwischen dem Alpenkalkstein und dem Salzgebirge eindringen. Sie sind daher immer nur am Ausgehenden der Lagerstätte zu befürchten, sie können nur auf den äussersten Feldörtern zum Vorschein kommen, und bezeichnen mit den Wirkungen ihres gegenwärtigen oder vergangenen Daseins zugleich die Grenzen des benutzbaren Grubenfeldes. Von Selbstwässern dieser Art nun ist der Salzberg zu Hall noch vollkommen frei, wenn gleich die Spuren ihres vergangenen Daseins, nämlich das sogenannte Frischgebirge, dessen Auslaugung durch dieselben verursacht worden ist, in allen ältern Bergen, vorzüglich auf dem nord- und südwestlichen Halbkreis der Lagerstätte, bereits mehrmals angefahren worden sind. Würden hierbei die Wässer noch wirklich angetroffen worden sein oder auf andern Oertern dereinst noch angetroffen werden, so wäre ihre glückliche Fassung im festen Gestein nur durch schwunghafte Auffahrung bis an das Liegende des Alpenkalksteins möglich. Wahrscheinlich aber wird diese Gefahr zu Hall niemals eintreten, und zwar aus zwei Gründen:

a) weil das äusserste Feldort der Holzhamer Schachtricht im Steinberg, mit welchem das Liegende schon wirklich ganz trocken erreicht worden ist, hoffen lässt, dass auf dem ganzen nord- und südöstlichen Halbkreis der Lagerstätte kein Frischgebirge ansteht;

b) weil die wasserleere Beschaffenheit desjenigen Frischgebirges, welches auf den meisten äussersten Feldörtern des nord- und südwestlichen Halbkreises angefahren worden ist, Zeugniss giebt, dass die daselbst in früher Vorzeit herrschend gewesenen Selbstwässer im Liegenden ganz verschwunden sind, indem in

einem Salzgebirge ein blosses Zurückziehen der Selbstwässer ohne totale Vertrocknung nicht wohl denkbar ist.

4) Was die Selbstwässer im Hangenden betrifft, so gehören zu dieser Classe ohne Ausnahme alle die süssen Quellen, die gegenwärtig im Salzberg zu Hall entspringen. Der geneigte Leser wolle sich nämlich an jenen Kalkstein erinnern, welcher über dem Wasserberg zu Tage ansteht, und getrennt von dem Kalkstein der das Hallthal einschliessenden Berge den Gipfel des Salzberges bildet, in dem der Wasserberger Hauptstollen vor Ort aufgelassen, und die Korolanz-Schachtricht im Oberberg zum Theil aufgefahren ist, der als ein in der Urzeit von den Spitzen des hohen Pfeiserjoches, Lavatscherjoches etc. hereingestürztes, mächtiges Gefälle bezeichnet wurde, durch die in den obern Teufen der Lagerstätte noch nicht erhärtete Salzthon- und Gipsmasse bis in die Teufe der Ebensohle des Mitterberges mit dem abweichendsten Verflächen seiner Trümer durchgedrungen ist, und bloss zufälligerweise das Dach oder Hangende der Lagerstätte bildet. Dieses mitten im Salzgebirge liegende und ringsum von demselben eingeschlossene grosse Gefälle halten wir für die eigentliche Behausung der gegenwärtigen Selbstwässer im Salzberge zu Hall; denn sie entspringen entweder auf den Klüften seines Kalksteins, oder auf der Scheidung zwischen ihm und dem Gips, oder endlich, wenn die Fassung nicht vollkommen und der Gips klüftig ist, in einem darunter liegenden Gipskrack. Die Selbstwässer zu Hall haben daher einen gemeinschaftlichen Charakter, insofern sie alle gleichen Ursprung von Tag und eine bestimmte Begrenzung des Raums haben, durch welchen sie sich im ganzen Umfange des Gefälles in die Teufe ziehen, und darin sicher zu finden sind. Diese Ansicht macht dann die Kenntniss ihres besondern Zusam-

menhanges ganz überflüssig. Sie hängen nämlich in den vier Saigerteufen der Bergaufschlüsse, in denen sie gefasst sind, zusammen und nicht zusammen, je nachdem die Gesteinsscheidungen, auf denen sie fliessen, selbstständig oder in die Teufe mit und durch einander verschlungen sind. Höchst wahrscheinlich aber sind wenigstens die Selbstwässer des Steinberges, die lediglich allein in Gips entspringen, bloss der Abfall derjenigen Wässer, die in dem darüber liegenden Mitterberg nicht vollständig gefasst werden konnten, und sich auf Klüften derjenigen Gipsbank, auf welcher das grosse Kalksteingefälle gelagert ist, in grössere Teufe gezogen haben.

5) Wir halten es demnach für möglich, in der Ebensohle des Wasserberges alle Selbstwässer der untern Teufen abzuschneiden, sobald das Kalksteingefälle dieses Berges bis zum wieder anstehenden Salzthon nach allen Richtungen eröffnet wird. Deswegen dürfte aber auch die Benutzung der zwischen dem Wasserberger und Oberberger Hauptstollen anstehenden Bergdicke mit grossen Hindernissen zu kämpfen haben, weil der Wasserberger Hauptstollen alle entgegen kommenden Selbstwässer wahrscheinlich nicht zu tragen vermögend ist.

6) Ueberhaupt möchte im Salzberge zu Hall theils die Grenze des Frischgebirges, theils das Vorkommen der Selbstwässer abermals beweisen, dass die Tagewässer in grössern Teufen, oder bei gleichen Teufen mehr nach der Mitte eines Salzgebirges nur auf dem Wege der Klüfte und Gesteinsscheidungen zudringen, und ohne dieselben nur verhältnissmässig geringe Fortschritte zu machen vermögen, so lange sie sich in blossem Salzthon befinden. Wenn daher in diesem Salzthon ein Schwizwasser oder eine Quelle angefahren wird, die sich bei geringer Quantität und bei ruhigem Verhalten leicht fassen lässt, so ist es Pflicht der Vorsicht, den Feind nicht

zu reizen, sondern es bei dieser Fassung in der Hoffnung bewenden zu lassen, dass die Natur durch die vorliegende Masse des Gebirges dem weitern Andrange am sichersten von selbst vorbeugen werde. Wenn aber der Zufluss von grösserer und bedenklicher Art ist, so wird man sich auf eine dauerhafte Fassung desselben im Salzthongebirge niemals verlassen können, sondern früh oder spät allemal gezwungen sein, der Quelle nachzubauen. In diesem Fall nun darf sich der Salzbergmann des nahen Daseins einer bald zu erreichen möglichen Gesteinsscheidung fest versichert halten, welche zu überfahren stets als der beste Entschluss sich bewähren wird.

b) **Beobachtung, Fassung und Ausleitung der Selbstwässer.** Schon ehe Tyrol an die Krone Baiern kam, genoss der Salzberg zu Hall das Glück, seine Selbstwässer sämmtlich im ruhigen Stande, und ihre Ursprünge im festen Gestein zu sehen. Wie viel es gekostet haben mag, bis es endlich dahin gekommen ist, und wie oft und sonderbar man hierbei getäuscht und irre geleitet wurde, beweisen die vielen, in den verschiedensten Stunden, und bald in ebensöhliger, bald thonlägiger Richtung, bald im Kalkstein, bald im Gips und Salzthongebirge aufgefahrenen sogenannten Wasseröfen, die vor Ort des Wasserursprungs meistens in Gefällen stehen, beschwerlich zu befahren sind, und wegen der Last des losen Gebirges fortwährend eine äusserst kostbare Unterhaltung in Zimmerung und Verbühnung erfordern.

Allein erst unter baierscher Hoheit wurde es zur beständigen Hauptsorge des Betriebes, theils den Ausbau der Wasserorte auf das Solideste zu erhalten, theils die Selbstwässer auf das Sicherste und Vollständigste zu fassen, auf dem kürzesten Wege auszuleiten, dieselben in ihre einzelnen Zweige auszuscheiden, täglich zu beobachten und über die Resultate ihres Verhaltens unter Berück-

sichtigung der Witterungsverhältnisse ein eigenes Buch zu führen, damit vorzüglich jede vor sich gehende Veränderung frühzeitig bemerkt, und von den gewöhnlichen, von dem Witterungswechsel unzertrennlichen Abweichungen des Zuflusses unterschieden werden könne.

In dieser Absicht wurden ausgeschieden und als besondere Zweige angesehen, bezeichnet und festgesetzt folgende zwei und zwanzig Selbstwässer:

im Wasserberg

1) das alte Ursprungwasser,
2) das neue Ursprungwasser;

im Oberberg

3) der ältere Zufluss der Wandwässer,
4) der neue Zufluss derselben,
5) die Wässer im Angergefälle am Punkt ihrer Vereinigung,
6) die Korolanzwässer,
7) der Zufluss der Kothekerwässer auf der Kotheker Schachtricht,
8) der Zufluss am hohen Kotheker Wasserort,
9) die Kotheker Wasserzuflüsse am Wasserkasten;

im Mitterberg

10) die Landseewässer Nr. I,
11) die Landseewässer Nr. II,
12) die Landseewässer Nr. III,
13) die Landseewässer Nr. IV,
14) die Landseewässer am Wasserort, auf der Scheidung zwischen Kalkstein und Gips unter der Benennung Nr. V,
15) die Hauptblattwässer oder der Hauptzweig der mit Nr. 24 bezeichneten Wässer,
16) der Seitenzufluss der Blattwässer im Ebenschurf,

17) die Wässer vom hohen Gefälle an ihrem Vereinigungspunkt,
18) die Grünbergerwässer;

im Steinberg

19) die rechts zufliessenden Sarthanwässer,
20) die links zufliessenden Sarthanwässer,
21) die im Schurf erbauten Sarthanwässer,
22) die Zacherwässer.

Der Zufluss aller dieser Selbstwässer beträgt in jeder Minute gegen 83, oder jährlich gegen 44 Millionen Kubikfuss. Bei jedem Zweige derselben wird das Wasser in der Ausleitungsrinne zur Herstellung eines ruhigen Spiegels durch eine durchlöcherte Scheidewand zum Aufsteigen gebracht, und die Höhe des Wasserstandes vor dem Ueberfall durch eine an der Rinnenwand angebrachte messingene, nach Decimallinien eingetheilte Scale beobachtet. Ueber die täglichen Beobachtungen wird eine Tabelle geführt, und der Stand jedes Selbstwasserzweiges unter Bemerkung der herrschenden Witterung eingetragen.

Was nun insbesondere die Fassung der Selbstwässer betrifft, so richtet sich die Art derselben theils nach der Beschaffenheit und Lage des Wasserortes, theils nach der Stärke und Richtung des Wasserzuflusses, worauf es dann ankommt, ob zur Fassung Röhren oder Rinnen, ob Grundsohlen mit oder ohne Lettenpflaster, ob der Wassermantel oder die schiefe Wasserdachung am zweckmässigsten sich eignen. Es ist der einfachste Fall, wenn das Selbstwasser klein ist, und in dem übrigens trockenen Wasserort auf der Sohle entspringt. Hier wird das Wasser an seinem Ursprunge mit einem Lettendamm ringsum eingefasst, und in diesem Damm entweder in einer Röhre, wenn der Wasserofen thonlägig und hoch liegt, oder in einer Rinne,

wenn der Ursprung in der Bergaufschluss-Ebene sich befindet, gefasst und abgeleitet. Ist die Quantität des Selbstwassers bei gleicher Beschaffenheit des Ursprungs grösser und sehr gross, so wird der stehende Damm angewendet, welcher nach Maassgabe der Lokalität in grösserer oder geringerer Entfernung vom Ursprung auf der Sohle und an den Stössen des Wassergebäudes mittelst eines 6 Zoll tiefen und nach Umständen 1 bis 2 Fuss hohen Wöhrschramms eingelassen ist, und entweder aus einer Wand von Eichen- oder Lerchenholz, oder aus zwei solchen Wänden besteht, zwischen welchen der 12 Zoll weit offene Raum mit Letten ausgeschlagen ist. Wenn das Selbstwasser auf der Ofensohle in mehrern, von einander entfernten Zweigen entspringt, so wird das Gebäude im ganzen Bereiche des Wasserursprungs mit Grundsohlen belegt, die zu Hall durchgängig von Lerchenholz, 4 Zoll dick und rechtwinklig zugerichtet, in das Gestein eingelassen, gegenseitig angetrieben, auf allen Fugen mit Schoppwerg verkittet sind, und wenn das Gestein klüftig ist, noch überdies auf einem Lettenpflaster liegen. Auf diesen Grundsohlen sammelt sich das Wasser und läuft bis zu obigem Damm ab, in dem es gefasst und durch Röhren oder Rinnen abgeleitet wird. Entspringt das Selbstwasser nicht auf der Sohle, sondern aus der Förste, so bleibt die Vorrichtung mit Grundsohlen dieselbe; es kommt aber zur leichtern Befahrung des Wassergebäudes zunächst darauf an, ob das Gebirge steht, und ob das Gebäude die gewöhnliche Förstenbreite einer Strecke, oder die grössere Weitung eines höhlenartigen Raums besitzt. Im letzten Fall kommt dic schiefe Wasserdachung, und im ersten Fall der Wassermantel in Anwendung, zwei Vorrichtungen, die sich bloss in ihrer Form unterscheiden, und aus über einander greifenden, einzölligen Brettern entweder eine schiefe Abdachung oder ein Gewölbe bilden,

und das Selbstwasser von der Förste längs den Stössen des Wassergebäudes herableiten. Entspringt endlich ein Selbstwasser zugleich an der Förste und an den Stössen eines Wasserofens, welcher in Längenzimmerung steht, Taf. XV. Fig. 6, so fliesst das Wasser zwischen den Hinterlegern der Zimmerung heraus und herab, wie es kann, und es liegen längs den beiden Stössen über den Grundsohlen noch besondere Schwellen, auf welchen erst die Stempel befestigt sind. — Alle diese Fassungsarten kommen zu Hall mit ihren Modificationen bald in einfacher, bald in zusammengesetzter Anwendung vor.

Die Ausleitung der Selbstwässer von den Wassergebäuden über die verschiedenen Strecken und Stollen zu Tage geschieht in Gefludern, die 12 Fuss lang, 10 Zoll breit und 12 bis 14 Zoll hoch aus tannenen Brettern zusammengefügt, und oben mit hölzernen Zangen zusammengehalten werden. Die Verkittung der Fugen geschieht mit sogenanntem Kalkbrod oder Werg, welches in mit gesättigter Soole gelöschtem Kalke getränkt ist, und über die Fugen sind dann Latten mit eisernen Klammern befestigt. In diese Gefluder werden die kleinern Selbstwässer entweder mittelst Röhren herbeigeführt, oder das Gefluder mündet sich in den Damm, und nimmt die Wässer am Ursprung selbst auf. Das Wichtigste in Ausleitung der Selbstwässer besteht darin, dass die Gefluder niemals überlaufen, dass das unvermeidliche Tropfwerk und aller Wasserverlust, der durch Umlegung der Gefluder oder bei Zimmerungs-Reparaturen und bei Treibung von Sohlen-Nachschlägen entsteht, unschädlich werde, und endlich dass die Selbstwässer auf dem kürzesten Wege zu Tage kommen.

Es soll daher der Fassungsraum der Gefluder nicht nur der Zuflussstärke der Selbstwässer im ruhigen Stande entsprechen, sondern auch auf ausserordentliche Anschwel-

lung derselben bei unvorherzusehenden Zufällen berechnet sein. Die Gefluder sollen frei auf der Sohle der Stollen und Strecken, das heisst, auf Unterlagen ruhen, unter denen jeder Wasserverlust schnell entdeckt werden kann. Vorzüglich ist ein durchaus gleichförmiges Gefälle nothwendig, weil alle Kosten auf grosse Geschirre vergebens sind, so lange dieselben bald höher, bald tiefer liegen, und die Geschwindigkeit des darin abfliessenden Wassers nicht gleich gross ist.

In dieser Hinsicht hat die königl. baiersche Staats-Regierung um den Salzberg zu Hall ein grosses Verdienst, weil sie mit geringer Ausnahme fast sämmtliche Gefluder theils unter der Gestängfahrt in der Sohle der Stollen und Strecken vergraben, theils in sehr unregelmässigem Saiger übernommen und keinen Aufwand gescheut hat, dieselben durch Sohlen-Nachschläge und durch bessere Benutzung des Gefälles ans Licht und ins Trockne zu bringen. Sonst hat jeder der vier Bergaufschlüsse, in denen Selbstwässer entspringen, nämlich der Wasserberg, der Oberberg, der Mitterberg und der Steinberg sein besonderes, in Anlage und Unterhaltung so theures, und die Trockenlegung der Stollen so sehr erschwerendes Gefluder zu Tage besessen. Unter baierscher Hoheit wurde von der Raschützer Schachtricht im Oberberg auf die Herrnbau-Schachtricht im Mitterberg ein Wasser-Abführschurf mit Ort und Gegenort angelegt, und über denselben die Selbstwasserleitung des Oberberges in die Wasserleitung des Mitterberges geführt, so dass nun die Ausleitung beider Berge in einer Rinnenfahrt geschieht. Durch diese Operation sind nicht nur allein 170 Fach Rinnen in Ersparung gekommen, sondern es wurde auch die ganze 554 Stabel lange Strecke von dem neuen Communications-Schurf bis zum Mundloch des Oberberger

Hauptstollens in trockenen Zustand versetzt, ohne wegen unzulänglichen Fassungsraums bei ausserordentlicher Anschwellung der Wässer besorgt sein zu dürfen, indem dieser Fassungsraum bereits erprobt ist, und überdies eine Hülfsröhrenleitung von dem Mitterberg über den Setzerschurf in die Rinnenleitung des Steinberges zureichende Sicherheit verbürgt.

Wir shliessen den Paragraph mit kurzer Erwähnung der Art und Weise, wie dasjenige Wasser, welches auf Stollen und Strecken durch die Wasserleitungen in Röhren oder Gefludern verloren geht, theils in Sümpfen, theils in Tauchergesenken gefangen und unschädlich gemacht wird. Die Sümpfe sind 1 bis 2 Fuss tief, und nach Erforderniss auf den Streckensohlen da oder dort angebracht. Das zu Verlust gegangene Wasser sammelt sich in ihnen und wird von Zeit zu Zeit mit langen hölzernen Handschöpfern in die Wasserleitungs-Gefässe geschöpft. Aus diesem Grunde stehen auf allen Röhrenleitungen in verschiedenen Entfernungen wieder senkrechte, kurze und dünne Röhren, deren obere Mündung von einer hölzernen schiffartigen Schüssel umgeben ist, welche das Zuschöpfen des Wassers erleichtert. Die Tauchergesenke sind 6 bis 50 Fuss tief, und auf dem rechten oder linken Stoss eines Stollens oder einer Strecke, nach Beschaffenheit des Raumes bald thonlägig, bald saiger abgeteuft, mit Letten ausgepflastert und mit Längenzimmerung oder mit Schachtzimmerung versehen. In diesen Gesenken steht ein sogenannter Taucher oder eine Pumpe, die nach Maassgabe ihrer Länge mit oder ohne Hebel-Vorrichtung in Bewegung gesetzt, und bald Krückelpumpe, bald Handpumpe genannt wird. Die Taucher-Gesenke werden vorzüglich in nässendem Gebirge angewendet, und sind deswegen stabil und verzimmert; die Sümpfe hingegen werden am meisten bei Reparaturen der Gefluder

augenblicklich angelegt, um das Gebirge trocken zu legen, und nach erreichtem Zwecke wieder verstürzt.

§. 52. Wetterlosung. Kein Bergbau ist so heiter zu befahren, als der Salzbergbau! Nicht bloss, weil er so bequem ist, sondern auch, weil die Wetter durch die vielen unter einander aufgeschlossenen Berge und durch die verschiedenen Communications-Schächte in einem ununterbrochenen Wechsel erhalten werden. Dies gilt vorzüglich von dem Salzberge zu Hall, weil die Saigerteufe von dem höchsten Bergaufschluss oder dem Wasserberger Stollenmundloch bis zum tiefsten oder dem Mundloch des Max-Josephstollens schon über 1100 Fuss beträgt, und bei einem solchen Abstande, zumal in dem engen Hallthal, das von der Sonne nur wenige Stunden des Tages erwärmt wird, ein immerwährendes Uebergewicht der Luft am Mundloch des Max-Josephstollens herrscht und zur Folge hat, dass Winter und Sommer der Wetterzug durch den tiefsten Berg hinein und durch die höhern Berge heraus wechselt. Schlagende Wetter kommen niemals, und arme Wetter nur in zwei Fällen vor, entweder auf weit im Felde stehenden Oertern, oder mitten im Bergbau aus besonderer Veranlassung der Communications-Schächte, die in zwei zunächst über einander liegenden Bergen vielleicht gerade so stehen, dass der Wetterzug immer nur eine gewisse Richtung vorzugsweise zu behaupten geneigt ist, zum Nachtheil benachbarter Grubenreviere, die aus Mangel eines Communications-Schachtes an matten Wettern leiden. In diesem letztern Falle werden die Wetterthüren, Taf. XIV. Fig. 17., und zwar ohne Lutten, in der Art angewendet, dass die Thür von dem Wetterzug geschlossen wird, und ihn dadurch zwingt, in die wetterarmen Reviere zu wechseln. Sollen hingegen die Wetter weit bis vor ein Feldort geleitet werden, so geschieht dies durch Wetterthüren mit Lutten,

Fig. 18., dergestalt, dass auf der Sohle an einem Stoss der Schachtricht der Fangtrichter *a* 18 Zoll im Quadrat weit und vollkommen luftdicht in der Wetterthür angebracht, und in der Ausmündung auf 6 Zoll im Quadrat in die Lutten *b* zusammengeführt wird, die dann mit 6 Zoll Weite bis vor das wetterarme Ort hin liegen. Wenn letzteres in einem Reviere steht, in dem gar keine Wetter durchwechseln, und sich in keinem Trichter freiwillig fangen, so müssen dieselben mit Gewalt hingetrieben werden. Dies geschieht im Salzberge zu Hall durch den Wetterfocher, Taf. XIV. Fig. 19. 20. *c*, in welchem der durch das Treiben eines Rades *d* entstehende Wind in Lutten gefasst und bis vor Ort gebracht wird. Zur Bewegung dieser Focher werden die Werkbuben verwendet, weil das Rad zum Treten wie ein Spinnrad eingerichtet ist, und geringe Kräfte erfordert. Zuletzt, wenn nichts mehr hilft, die Wetter in Bewegung zu setzen, ist die Abteufung eines Communications-Schachtes in die Ebensohle des nächst tiefern Berges das sicherste, aber auch das kostbarste Mittel, weil ein solcher Schacht oft weit herbeigebracht werden muss, sobald die Stollen, Haupt- und Querstrecken nicht in Verticalebenen unter einander liegen, und auf beliebigen Ansitzpunkten, unter mannigfaltiger Abweichung ihrer Stunden und gegenseitigen Entfernungen aufgefahren sind. So wie hingegen diese Lage in Verticalebenen stattfindet, und die Eintheilung des Grubenfeldes von der Art ist, dass der Standpunkt und die Maasse jedes einzelnen Werksatzes bekannt sind, so bekommt dadurch die ganze Wetterversorgung eine andere Gestalt. Denn alsdann giebt es nur saigere Schächte, wovon nicht selten ein und derselbe Schacht durch zwei und mehrere Bergdicken wird abgeteuft werden, und hinsichtlich eines lebhaften Durchzuges der Wetter mehr wird leisten können, als mehrere thonlägige Schächte zusammen,

zu denen die Wetter ohne vielseitige Hemmung durch Abstossung und Brechung nicht gelangen können. Insbesondere aber würde die wichtige Fortstellung der Oerter wesentlich erleichtert werden, wenn es nichts weiter bedürfte, als jeden beliebigen Werksatz mit Langwöhrofen und Püthe oder Sinkwerk vorläufig durchschlägig zu machen, um die frische Wetter-Communication zweier Bergdicken von Zeit zu Zeit beinahe in unmittelbarer Nähe des wetterarmen Ortes herzustellen.

§. 53. Durchbruch der Wöhren. Eine fernere, dem Salzbergbau drohende Gefahr betrifft das Durchbrechen oder das Auslaufen der Soolen-Erzeugungswerke. — Die Folgen dieses unseligen Uebels sind keine geringern, als ungeheurer Soolenverlust, kostspielige neue Verwöhrungen und Störung des Betriebes auf lange Zeit, wenn nicht völlige Unbrauchbarkeit des damit behafteten Werkes. Der Grund seiner Veranlassung kann theils in der natürlichen Beschaffenheit des Gebirges, theils in der Anlage des Wöhrbaues liegen. Im ersten Falle ist entweder das Gebirge um den Wöhrsatz so reich, oder mit einem solchen Kernstrich durchzogen, dass die Wöhre, bevor noch der Versud des Werkes über dieselbe hinaus sich erhoben hat, umschnitten wird, oder es stehen an den Werksulmen klüftige Gipsbänke an, zwischen deren Krakken die Soole durchsitzt, und je nach dem Standpunkt, der Richtung und Verbreitung derselben entweder auf dem Langwöhrofen, oder auf einer Schachtricht ausbricht. Im andern Falle steht der Wöhrsatz entweder auf einer Scheidung zwischen Salzgebirge und taubem Gestein, dessen Schädlichkeit im Salzberg zu Hall vorzüglich bei jener Wöhre des grossen Menzwerkes, welche auf der Stossinn-Schachtricht im Königsberg angelegt ist, sich gezeigt hat, oder seine Verschlagung mit Wöhrletten ist für den Soolendruck zu schwach, oder das Lettengerüste ist zu kurz, und die Veröffnung liegt dem Wöhrsatz zu nahe.

Im Salzberg zu Hall ist zwar ein Ausbruch der Soolen-Erzeugungswerke durch Umschneidung der Wöhren wegen der Armuth des Gebirges selten zu befürchten, wenn anders nicht nach den eben bezeichneten Punkten durch die Anlage des Werkes selbst Veranlassung dazu gegeben wird; aber auf dem Wege einer Durchsetzung zwischen den Klüften anstehender Gipsbänke, deren häufiges und plötzliches Vorkommen bekannt ist, ist die Gefahr ungleich drohender, wie dieses die vielen Werke der ältern obern Berge bezeugen, die auf diese Art in frühern Zeiten des Bergbaues ausgebrochen sind, und mit ihrer nothgedrungenen Auflassung einen kaum zu berechnenden Verlust an Steinsalz zur Folge hatten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Gefahr eines Soolenausbruches, dessen Ausbildung immer seine Zeit erfordert, durch Untersuchung der Werksulmen nach jedem Wasser, durch rechtzeitige Verstürzung der drohenden Stellen mit Werklaist, und, wenn dieses Mittel nicht hinreicht, selbst durch Verblendung mit Wöhrletten, endlich durch rasche Aufsiedung über den Wöhrsatz, und nöthigenfalls selbst durch neue Verwöhrungen vorgebeugt werden könne; allein es kommt hierbei alles darauf an, dass es früh genug geschehe. Sobald einmal der Soolenausbruch wirklich erfolgt ist, kann an eine Rettung des verunglückten Werkes kaum mehr gedacht werden, weil die Gewalt der ausbrechenden Soolenmasse das auflösliche Gebirge in einer zu grossen Verbreitung zerstört, als dass es möglich wäre, die Ausbruchs-Oeffnung durch eine gewöhnliche Wöhre wieder haltbar zu verschliessen.

§. 54. Verstopfung der Wöhren. Beinahe nicht minder störend für den Betrieb der Soolen-Erzeugungswerke ist die Verstopfung des Soolen-Ablasses durch Verlegung des Wöhrrohrs mit Schlamm, Holzspähnen etc. Die Soole, welche in diesem Falle nicht mehr durch die

Wöhre abgelassen werden kann, muss mit grossem Zeit- und Kostenaufwand abgeschöpft, und die schadhafte Wöhre, wenn man nicht für immer ein Schöpfwerk haben will, durchbrochen werden, sobald das Wöhrrohr nicht mehr gereinigt werden kann. Diese Reinigung nun geschieht entweder durch Anwendung einer eisernen Stange, mit welcher durchgeräumt wird, oder, wenn dieses nicht fruchtet, durch Hülfe eines eigens dazu eingerichteten Bohrers. In beiden Fällen ist die Arbeit beschwerlich, und nach Umständen mit mehr oder weniger Soolenverlust verbunden.

§. 55. Verdrückung des Lettengerüstes. Das letzte von den wichtigern Hindernissen bei dem Salzbergbau ist die Verdrückung des Lettengerüstes. Dieses Uebel, welches andere, reichere Steinsalzgruben kaum dem Namen nach kennen, kommt im Salzberg zu Hall sehr häufig vor, und gründet sich ohne Zweifel auf die Armuth des Gebirges, in welchem das Thongestein vorwaltend ist, und auf die natürliche Eigenschaft eines grossen Theils der Thonarten überhaupt, mehr oder weniger Wasser einzusaugen, stärker oder schwächer an der Zunge zu hängen, und sich oft so zu sättigen, dass die Cohärenz ihrer Theile ganz aufgehoben wird, und sie im Wasser zu Pulver zerfallen. Diese Aufhebung der Cohärenz erklärt daher die fragliche Erscheinung im Salzberg zu Hall insofern, als letztere ohne Aufblähung des Gebirges, ohne Bestreben nach grösserem Raum nicht möglich ist; obgleich es noch immer dunkel bleibt, wo und auf welche Art es dem Wasser- oder Soolenstand im Werke noch möglich werden kann, mit dem Gebirge durch die dichte Zimmerung des Lettengerüstes und durch das hinter derselben compact verschlagene Lettenpflaster in Berührung zu kommen. Genug, die Gewalt dieser Aufblähung setzt in Erstaunen; die stärkste Verspreizung des Lettenge-

rüstes berstet, die stärksten Stempel brechen entzwei, das Lettenpflaster wird herausgedrückt, und die entblössten Stösse des Wöhrlangofens gehen mehr oder weniger zu Bruche.

Es braucht hier wohl nicht erinnert zu werden, wie leicht hierdurch die Wöhre umschnitten werden kann, zumal es oft lange dauert, bis die Gefahr entdeckt wird, weil es immer ein höchst schmutziges, am liebsten zu verschiebendes Geschäft bleibt, nach Ablassung der Soole in den Sumpf zu steigen, und den Zustand des Lettengerüstes in dem vielleicht zur Hälfte seiner Höhe mit Schlamm angefüllten Wöhrlangofen zu untersuchen. Wahrscheinlich wird der Grund zu dem Uebel schon bei Versiedung der ersten Werksveröffnung und bei allen folgenden Wässern, so lange das Werk noch durch die Wöhre gesäubert werden kann, gelegt. Denn zu dieser Zeit ist die Zimmerung des Lettengerüstes noch nicht verquollen, und kommt lediglich bloss mit süssem Wasser in Berührung. Insofern ist auch ganz allein in einer immer noch stärkeren Verspreizung Hülfe zu finden; allein, wenn das Werk bereits höher aufgesotten ist, so dürfte vielleicht dem Ueberhandnehmen des Uebels dadurch vorzubeugen sein, dass die Werke nie vollständig, sondern nur so weit abgelassen werden, als nöthig ist, um den Wöhrlangofen unausgesetzt mit ganz gesättigter Soole voll zu erhalten, welche nöthigenfalls vor einer frischen Anwässerung absichtlich einzulassen wäre, wenn die Werke zum Behuf einer Reparatur an den Wöhren wirklich ganz hatten geleert werden müssen.

Vierter Abschnitt.

General-Befahrung des Salzberges zu Hall im Jahre 1810.

Zustand der Soolen-Erzeugungswerke.

§. 56. **Allgemeine Bemerkung.** Die letzte General-Befahrung des Salzberges zu Hall unter baierscher Staats-Regierung geschah im Jahre 1810, und zwar unter commissioneller Anführung des damaligen königl. Salinenraths Thomas Knorr, in Gegenwart des bereits verstorbenen Bergmeisters Friedrich Rode, des gleichfalls verewigten Ober-Einfahrers und Markscheiders Johann Pühringer, des damaligen Obersteigers Joseph Würtenberger, dann der Steiger Sepherin Holzhamer, Franz Würtenberger, Ingenuin Würtenberger, Joseph Köhler, Pfannzelter und mehrerer Hutmänner. Der Inhalt des über diese Hauptbefahrung abgehaltenen Protocolls liegt der nachfolgenden Beschreibung der Soolen-Erzeugungswerke im Wesentlichen zu Grunde, nicht nur weil es nöthig ist, die Bekanntmachung ihres Zustandes, wie er in den Jahren 1810 bis 1814 beschaffen war, an ein officielles Actenstück zu knüpfen, sondern auch, um den Leser zu überzeugen, welch ein gemeinsames thätiges Zusammenwirken damals auf dem Salzberg zu Hall geherrscht hat, und wie höchst wichtig solche General-Befahrungen überhaupt sind, theils um die Haupt-Angelegenheiten des Bergbaues sicher und schnell zu erledigen, theils die Bildung eines bergmännischen Geistes auf dem Wege einer freien, die Einsichten und Vorschläge jedes Einzelnen rücksichtslos ehrenden Berathung zu befördern. Wir berufen uns daher zur grössern Deutlichkeit und leichtern Orientirung auf den

Grundriss und Steigerriss Taf. XIII. und setzen im Uebrigen voraus, dass derjenige geneigte Leser, welcher noch keine Gelegenheit gehabt hat, einen Salzbergbau zu befahren, aus Taf. XVI. von dem Ansehn im Innern eines Soolen-Erzeugungswerkes einen beiläufigen Begriff erhalten haben wird, der durchaus nothwendig ist, um das Folgende ferner ansprechend und verständlich zu finden.

§. 57. Der Wasserberg. Die 27 Stabel mächtige Bergdicke zwischen dem Wasserberger und Oberberger Hauptstollen steht, wie gesagt, zur Zeit noch ganz unbenutzt, und wird in diesem Zustande am besten so lange verbleiben, als die Versiedung in den untern Teufen der Lagerstätte möglich ist, weil jeder Schritt zu grösserer Aufschliessung des Wasserberges neue Quellen überfahren wird, und jeder Versuch zu einer Werksanlage den Einbruch derselben in die Werke zur traurigen Folge haben kann. Bevor jedoch nach mehrern Jahrhunderten an die Auflassung der ganzen Lagerstätte wirklich gedacht werden wird, ist an einer erfolgenden Benutzung des Wasserberges zur Soolen-Erzeugung nicht zu zweifeln, und zuversichtlich wird dieser Berg noch Ausbeute geben, sobald man so glücklich sein wird, in seiner Ebensohle alle Selbstwässer des Salzberges vereinigt ausleiten zu können.

§. 58. Der Oberberg. Dieser Berg zählt 45 ganz verlassene, entweder versottene, oder durch Selbstwässer-Einbrüche und Zusammenschneidungen verunglückte, meistens Schöpfwerke; an Ablasswerken aber, die noch gegenwärtig befahrbar sein dürften, nur folgende acht.

1) Das Peutnerwerk, Taf. XIII. Nr. 9. Im Jahre 1798 wurde die Pfarrer Schachtricht im Mitterberg neu aufgewältigt, um diesem neu angelegten Werke einen Ablassofen zu verschaffen. Das Sinkwerks-Ebentl wurde 1796, und der Püthenofen 1800 von dem Hauptstollen im Oberberg aufgefahren, im darauf folgenden Jahre wurden

Sinkwerk und Püthe abgeteuft, und ersteres mit dem Ablassofen durchschlägig gemacht; endlich im Jahre 1803 wurde die Püthe aus dem Grunde, weil der Ablassofen in sehr armem Gebirge steht, mit einer Püthenstockwöhre versehen, über ihr die Püthe mit dem Sinkwerke vereinigt, und in dem Püthenofen eine gemeine Veröffnung angelegt. Das Peutnerwerk liegt ganz zuvorderst im Oberberg, unter dem Stollen, und wird wegen dieser nahen Lage am Tage gewöhnlich zur Auswässerung der von den Häuerschlägen abfallenden edlen Knappenberge und zum Sooleneinschlag verwendet. Es steht in armem Gebirge, fasst 27000 Eimer, braucht zur Füllung 6, zur Vergütung 57 und zur Säuberung 19 Wochen, bei welcher 9 Hunde in jeder Schicht zehnmal auszulaufen haben; es verätzt auf jedes Wasser 68 Zoll vom Himmel und hatte im Jahre 1813 noch $11\frac{9}{32}$ Stabel Versudmaass, wovon aber 4 Stabel wegen des darüber liegenden Stollens als Bergfeste zurückgelassen werden müssen.

2) Das ältere Sternbachwerk, Taf. XIII. Nr. 17, liegt unter der alten Veitinn-Schachtricht in der Nähe des Thallbacker Schurfes, auf welchem Selbstwässer zusitzen, und zum Theil unter dem alten Zankerwerk, dessen versottenes Gebirge nach und nach hereinbricht. Wegen dieser gefährlichen Verhältnisse können daher von dem noch übrigen Versudmaass dieses Werkes zu $11\frac{8}{32}$ Stabel nur mehr $5\frac{3}{32}$ Stabel benutzt, und ausserdem muss die Püthe sorgfältig an der Ulme erhalten werden, weil sie in sehr rissigem, zu Gefällen geneigtem Gebirge steht. Im Uebrigen ist das Werk mittelmässig reich, fasst 54635 Eimer, versiedet auf jedes Wasser 65 Zoll vom Himmel, und braucht zur Füllung 7, zur Vergütung 52 und zur Säuberung 21 Wochen, wobei 10 Hunde in jeder Schicht zehnmal auslaufen müssen.

3) Das Koberweinwerk, Taf. XIII. Nr. 19, wurde

zur Benutzung der zurückgelassenen Bodendicke und des Mitterkeils unter und zwischen dem alten Riegel-, Streissinn- und Raschützer Werk im Jahre 1798 von dem Hauptstollen in salzreichem Gebirge angelegt, allein der Sumpf steht am entgegengesetzten Ende des Werkes, und in der offenbaren Gefahr, bei dem seiner Zeit unvermeidlichen Niederbruch der alten Werksohlen, deren Standpunkt nicht mit Bestimmtheit angegeben werden kann, verlohren zu gehen. Um nun durch dieses Ereigniss nicht überrascht, und in dem schnellern Betrieb des Werkes nicht aufgehalten zu werden, wurde einstimmig für das Zuträglichste erkannt, von der Herrnbau-Schachtricht im Mitterberg, unter dem alten Raschützer Werk durch, gegen die Püthe hinauf zu fahren, um bei der nächsten Säuberung durchschlägig machen, und einen neuen sichern Sumpf sammt Ablasswöhre bauen zu können. Das noch übrige Versudmaass des Koberweinwerks von 28 Stabeln kann wegen der Lage unter dem Stollen nur bis auf 24 Stabel benutzt werden, der Fassungsraum beträgt 31153 Eimer, das Verätzmaass auf jedes Wasser 22 Zoll, die Dauer der Füllung 4, der Vergütung 17 und der Säuberung 46 Wochen, bei welcher 10 Hunde in jeder Schicht neunmal auszulaufen haben.

4) Das Schlägelwerk, Taf. XIII. Nr. 31. Die Anlage dieses Werkes wurde im Jahre 1758 zuerst mit dem Sinkwerk von der Kotheker Schachtricht aus angefangen; man verschaffte ihm ein Versudmaass von 22½ Stabel, und behielt von der ganzen Mitterberger Bodendicke 6 Stabel zur Anlage einer Püthendammwöhre zurück, welche mit einer Säuberrolle versehen wurde, um durch dieselbe die Säuberung des Werkes vollziehen zu können. Das Werk besitzt in der Teufe sehr reiches Gebirge, und hat sich deswegen stark gegen Morgen ausgeschnitten. Zur grössern Sicherheit wurde daher im

Jahre 1795 ebenfalls von der Kotheker Schachtricht auch ein Püthenofen aufgefahren und eine Püthe abgeteuft, um allen Nachtheilen, die durch Oeffnung der Wöhre Behufs der Säuberung entstehen könnten, gehörig auszuweichen. Die Säuberung des Schlägelwerks ist folglich seit dieser Zeit auch durch die Püthe möglich. Der Ausschnitt selbst wurde verstürzt, und diese Verstürzung muss wegen der gefährlichen Lage des Werkes in der Nähe der Kotheker Wässer auf der Kotheker Schachtricht unausgesetzt beobachtet, und an der östlichen Ulme bei jeder Säuberung sorgfältig erhalten werden. Wegen dieser nahen Kotheker Wässer wurde im Jahre 1807 von der Kotheker Schachtricht aus, jedoch in grösserer Entfernung von der Wassergegend, ein neues Sinkwerk im Salzgebirge abgeteuft, und in den Jahren 1809 und 1810 gegen Abend in der Richtung zum neuen Sinkwerk eine gemeine, ziemlich starke Veröffnung angelegt, um das Werk mehr gegen jene Seite hinzuziehen und zu erweitern. Das Versudmaass beträgt zwar noch 17 Stabel, es kann aber wegen der Kotheker Wässer nur bis auf 13 Stabel mit Vortheil benutzt werden. Der Fassungsraum beträgt 37298 Eimer, die Versiedung auf jedes Wasser 12 Zoll vom Himmel, die Zeit der Füllung 14, der Vergütung 23 und der Säuberung 33 Wochen, bei welcher 20 Hunde in jeder Schicht nur fünfmal auslaufen können.

5) Das Ladron- und Bräunerwerk, Taf. XIII. Nr. 37, besteht aus zusammengeschnittenen Werken unter der Sternbach-Schachtricht, wovon das Bräunerwerk im Augenblick der Zusammenschneidung noch nicht bis zum Horizont des Ladronwerks aufgesotten gewesen sein soll. Das erstere musste daher gegen die Grundsätze des Salzbergbaues beständig in überrechter Füllung stehen, so lange das Ladronwerk betrieben wurde. Es ist jedoch zu bemerken, dass schon bei der v. Leitnerschen General-

Befahrung im Jahre 1798 dieses ohnehin sehr kleine Werk aus der Liste der Soolen-Erzeugungswerke gestrichen wurde, und nachdem überdies die noch übrige Bodendicke des Ladronwerkes unbedeutend ist, so fand man das Opfer, welches dem Betriebe des Bräunerwerkes durch Sistirung des Ladronwerkes hätte gebracht werden müssen, zu gross, und beschloss daher, auf das Bräunerwerk gänzlich Verzicht zu leisten, und das Ladronwerk um so schwunghafter zu betreiben. Das vereinigte Werk fasst 33924 Eimer, und wurde schon im Jahre 1814 ohne fernere Säuberung zur Zusammensiedung verurtheilt.

6) Das Tannenbergwerk, Taf. XIII. Nr. 38, steht in mittelmässig gesalzenem, mürbem Gebirge, und war ehemals mit einem Fassungsraum von 80000 Eimern, und einem noch übrigen Versudmaass von 12 Stabeln vorgetragen; allein beide Ablasswöhren, die das Werk besitzt, liegen sammt den Sümpfen unter ungeheuern Gefällen von sehr armem Gebirge vergraben und sind unbrauchbar. Schon bei der Hauptbefahrung im Jahre 1793 wurde darauf angetragen, dieses Werk durch eine besondere Kraftanstrengung, nämlich durch Bearbeitung zur Feierzeit mittelst einer Art von Geding an freiwillig sich meldende Arbeiter empor zu bringen; allein die Realisirung dieses Antrages unterblieb, und inzwischen wurden die leeren Räume des Werkes grösstentheils mit gesalzenen Knappenbergen angefüllt. Um nun dieses Werk wenigstens einigermaassen zur Benutzung zu bringen, machte bei der General-Befahrung im Jahre 1810 der Steiger Ingenuin Würtenberger den Vorschlag, vom Sumpf des Bräunerwerkes einen Durchbau nach dem Tannenbergwerk zu führen. Wegen der tiefern Lage des Bräunerwerkes wurde die Ausführung dieses Vorschlages zwar für möglich gehalten; allein während dieser ganzen Anlage müsste das Ladronwerk in Feier gestellt werden. Der k. Ober-

steiger trug hierauf vor, dass die neu aufgewältigte Thorer Schachtricht im Mitterberg die schönste Gelegenheit darbiete, in dem Raum zwischen dem Ladron- und Tannenbergwerk seiner Zeit, wenn ersteres aufgesotten sein wird, ein neues Werk vorzurichten, womit zugleich die von dem Tannenbergwerk zurückgelassene Bodendicke in Benutzung gebracht werden könnte. Dieser Vorschlag wurde um so mehr genehmigt, als die Vorrichtung zu dieser neuen Werksanlage durch Auffahrung des Langwöhrofens und Durchschlagung der Püthe zur Beförderung des Wetterwechsels bei Fortstellung des Thorer Feldorts wesentliche Dienste leisten wird.

7) Das Erlachwerk, Taf. XIII. Nr. 41. Dieses Werk auf der Bräuner Schachtricht besass im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von 13½ Stabel, wovon jedoch 12 Stabel wegen des in der Püthe anstehenden Frischgebirges und der nahen, im Kalkstein aufgefahrenen Korolanz-Schachtricht bisher als ungeniessbar vorgemerkt waren. Da sich bei der letzten Säuberung das Frischgebirge bereits auch an der südlichen Ulme gezeigt hat, so wurde ein beträchtlicher Theil des Werkes in jener Gegend mit Laist verstürzt, um das Werk mehr vom Frischgebirge wegzuziehen. Allein bei der General-Befahrung wurde gefunden, dass die inzwischen abgenommenen zwei Wässer sich oberhalb der Verstürzung hinaus gezogen, und auch da vom Himmel versotten haben, so dass man über die Verstürzung bis zur alten Ulme hineinkriechen konnte. Unter diesen Verhältnissen wurde allgemein anerkannt, dass vor allen durch die Verstürzung einige Gräben bis zur südlichen Werksulme gezogen, und durch Verschienung ersehen werden müsse, ob sich das Werk um mehr als 14 Stabel rechtwinklich unter die Püthe hinaus gegen Süden ziehe, in welchem Fall es gefährlich sei, das Werk noch höher aufzusieden. Im entgegengesetzten Fall aber

könnte die Verstürzung noch einmal wiederholt und noch ein paar Wässer abgenommen werden. Das Salzbergamt wurde daher besonders hierüber verantwortlich gemacht, dass keine Anwässerung des der Gefahr eines Wassereinbruchs so sehr ausgesetzten Erlachwerkes stattfinde, ehe dasselbe von der gesammten Bergmeisterschaft gemeinschaftlich befahren, untersucht, und der Befund zu Protocoll genommen worden sei. Dieses Protocoll nun kam am 20. October 1813 zu Stande, gemäss welchem der Obersteiger Joseph Würtenberger und der Steiger Sepherin Holzhamer die letztgemachte Verstürzung zwar in keinem übeln Zustande fanden und bezeugten, dieselbe ziemlich fest mit nur wenigen Oeffnungen angetroffen zu haben. Jedoch beweisen der unebene Himmel und die hereingebrochenen Stücke von demselben, dass das Gebirge im ganzen Erlachwerk sehr mürbe sei, und das mürbe Salzgebirge, meinten sie, lasse nach einer alten Regel auf ein angrenzendes nasses Feldort oder auf nahe Selbstwässer schliessen. Daher also, und weil bei allen übrigen ältern General-Befahrungen die höhere Aufsiedung dieses Werkes widerrathen wurde, so gaben auch sie ihre Meinung dahin ab, dass dasselbe um so mehr verstürzt und verlassen werden solle, als eine weitere Aufsiedung im glücklichsten Falle zeitliche Brüche und überdies das Zusammenschneiden mit dem nahe anliegenden Bräunerwerk befürchten lässt. — Der Steiger Franz Würtenberger traf die letzte Verstürzung ebenfalls fest und nur wenige Oeffnungen über ihr an, so dass man beinahe die zu ihrer Anlegung gemachten Gräben nicht mehr erkennen konnte. Er glaubte daher, dass die Verstürzung an der südlichen Ulme durch die Erneuerung mit ganz tauben Bergen gewiss so haltbar werden könne, dass kein Eindringen des Wassers gegen das Frischgebirge zu befürchten sei, und wenn überdies die Versiedung des Werkes schnell auf

einander folgt, der unter der Püthe stehende Sumpf standhaft aufgeführt, und ebenfalls mit tauben Bergen umstürzt, diese Verstürzung um die Püthe überhaupt ausgedehnt, die alte Püthe ganz verlassen und eine neue erbaut würde, so meinte er, ohne Bedenken auf eine höhere Aufsiedung des Erlachwerkes antragen zu dürfen. Der Steiger Joseph Köhler stimmte dieser Meinung bei und fand es für äusserst schade, das schöne Salzgebirge, welches auf der nördlichen Seite des Werkes ansteht, ganz unbenutzt zu lassen. Der k. Bergmeister endlich, so wie der k. Obereinfahrer, hatten sich ebenfalls von dem guten Verhalten der Verstürzung überzeugt; sie fanden dieselbe durchaus fest am Himmel angeschlossen, und nur da, wo die Gräben zu ihrer Anlage bestanden, waren kleine Oeffnungen zu verspüren. Sie glaubten daher, dass durch Ausbesserung und respective Wiederholung derselben hinsichtlich des Frischgebirges nicht im Mindesten eine Gefahr zu befürchten sei. Um auch jene bedenkliche Seite um den Sumpf und in der Püthe besonders zu sichern, schlugen sie vor, die Verstürzung mehr gegen die Püthe neu auszudehnen, diese ganz zu verlassen und den Sumpf unter die neu zu erbauende Püthe zu übersetzen. Was das mürbe Gebirge des Erlachwerkes betrifft, so hielten es beide für unzureichend, um daraus auf ein nahes wasserträchtiges Feld unbedingt schliessen zu können, nachdem man z. B. im Menz-Schlägel und andern Werken eben solche und wohl noch mürbere Salzgebirgsmittel aufzuweisen hat, bei welchen weder Frischgebirge vorkommt, noch Wässer in der Nähe getroffen werden, und man auch sonst um das ganze Erlachwerk keine gefährlichen Gebäude anzeigen kann. Was endlich die zu befürchtende Zusammenschneidung des Erlachwerkes mit dem Bräunerwerk betrifft, so waren beide der Meinung, dass dieser Gefahr durch eine schnelle Aufsiedung, wobei das Erlachwerk so

viel möglich nur am Himmel benützt würde, ganz vorgebeugt werden könne.

Auf dem Grund dieser Consultation wurde daher die fernere Benutzung des Erlachwerkes unter folgenden Bedingungen für möglich und gefahrlos erkannt, wenn

a) die alte Verstürzung sorgfältig erneuert,

b) dieselbe, um den Sumpf zu sichern, mehr gegen die Püthe ausgedehnt,

c) die alte Püthe gänzlich verstürzt und eine neue angelegt,

d) der Sumpf unter letztere mittelst Communication versetzt, und

e) das Werk schnell in die Höhe gesotten würde.

Im Uebrigen beträgt der Fassungsraum des Erlachwerkes 80000 Eimer, die Verätzung auf ein Wasser 29 Zoll, die Dauer der Füllung 13, der Vergütung 28 und der Säuberung 53 Wochen, wobei 20 Hunde in jeder Schicht fünfmal auszulaufen haben.

8) Das Störzinger-, Wallpach- und Veitwerk, Taf. XIII. Nr. 32. 33. 34. Diese drei Werke sind vereinigt auf die Buchholzer Schachtricht im Mitterberg ausgebrochen, mit Zurücklassung einer gut gesalzenen Bodendicke von 18 bis 20 Stabel. Da aber diese Bodendicke wegen Selbstwässergefahr aus der Gegend der Korolanz-Schachtricht nur bis auf 6 Stabel aufgesotten werden kann, so lohnt es die Kosten nicht, eine neue Werksanlage darauf zu unternehmen.

Als Punkte, welche zu einer neuen Werksanlage im Oberberg geeignet sind, wurden folgende drei vorgeschlagen.

a) Die Gegend der neuen Raschützer Schachtricht, wo bereits eine Püthe auf 11$\frac{3}{8}$ Stabel abgeteuft, aber wegen Armuth des Gebirges im Tiefsten wieder aufgelassen wurde. Der Ablassofen zu dem hier übrig stehenden Werksatz wurde aus dem hintern Kreuz-

Ebenschurf-Fahrtl im Mitterberg angefangen, aber nur auf ein Stabel erlängt und gleichzeitig mit der Püthe aufgelassen. Das Gebirge vor Ort wurde unter der ärmern Classe immer noch von mittlerer Art befunden, und da auch auf der Raschützerinn im Oberberg, und im hintern Kreuz-Ebenschurf-Fahrtl im Mitterberg durchgehends geniessbares Salzgebirge ansteht, so wurde bei der General-Befahrung 1810 erkannt, dass der Betrieb dieser Werksanlage wegen dringenderer Arbeiten zwar zur Zeit sistirt, das Revier aber doch zur Benutzung für die Folge vorgemerkt bleiben soll, weil sich dasselbe vorzüglich auch wegen der nahen Lage am Tag und des kurzen Säuberungsweges hierzu empfiehlt.

b) Der Werksatz zwischen dem Schlägel- und Ladronwerk, für welches neue Werk der Wöhrlangofen von der Haldinn-Schachtricht im Mitterberg angefangen war.

c) Ueber den dritten Punkt geschah bei Gelegenheit des Tannenbergwerkes die nähere Erwägung.

§. 59. Der Mitterberg. Dieser Berg, der 116 verlassene oder verunglückte Werke besitzt, ist lediglich durch die im achtzehnten Jahrhundert erfolgten Wasser-Einbrüche nach und nach verödet, und im Jahre 1814 waren nur noch folgende sechs befahrbare Werke in demselben.

1) Das neue Schaumerwerk, Taf. XIII. Nr. 49. Mit diesem Schöpfwerke wurde ein von den Alten verlassener Mitterkeil von der Langsteng-Schachtricht aus in Benutzung gebracht; sein noch übriges Versudmaass beträgt 5 Stabel, da jedoch das alte versottene Schaumerwerk vorliegt, und die Ausdehnung des neuen von der Art ist, dass im Verfolge seiner Aufsiedung eine Vereinigung beider Werke zu befürchten steht, so darf auf keine

höhere Benutzung, als noch 2 Stabel gerechnet werden, welche ohne fernere Säuberung abgenommen werden können. Das Werk wurde daher zur Zusammensiedung verurtheilt, die mittlerweile wahrscheinlich vollbracht worden ist; es fasste im Jahre 1810 nur 14000 Eimer, versott auf ein Wasser 27 Zoll vom Himmel, und brauchte zur Füllung 2 und zur Vergütung 23 Wochen.

2) Das neue Schwerinwerk, Taf. XIII. Nr. 87. Dieses unter der Stossinn-Schachtricht angelegte Ablasswerk hat zwar eine noch ganz benutzbare Bodendicke von 21 Stabeln, da es aber in sehr armem und zu Gefällen geneigtem Gebirge steht, auch eine beträchtliche Erweiterung desselben wegen der nahen Lage vier alter versottener Werke, dann wegen der vor Ort der Stossinn-Schachtricht angefahrenen Gipsbank nicht stattfinden kann, so wurde für räthlich erkannt, auch auf dieses Werk keine weitern Kosten zu verwenden, sondern es nur allmälig, in so weit es die andern dringendern Arbeiten gestatten, zur Benutzung zu bringen. Der Fassungsraum beträgt 16000 Eimer, die Versiedung auf ein Wasser 24 Zoll, die Zeit der Füllung 9, der Vergütung 34 und der Säuberung 7 Wochen, wobei 10 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

3) Das alte Schwerinwerk, Taf. XIII. Nr. 53. Zur Benutzung der Versudhöhe unter der Prager Schachtricht, welche von dem unter die alten ausgebrochenen Thorer Werke gehörigen alten Schwerinwerk zurückgelassen wurde, gedachte man über demselben ein neues Schöpfwerk vorzurichten, welches im Jahre 1810 bloss noch in der Anwässerung des Püthenofens bestand, und kaum 1000 Eimer gross war. Nachdem jedoch eine Umwandlung in ein Ablasswerk wegen der darunter liegenden Thorer Werke nicht stattfinden kann, auch aus eben diesem Grunde jede Erweiterung mit der Gefahr eines Durch-

bruchs verbunden ist, und die Versudhöhe nur $0\frac{1}{8}\frac{3}{2}$ Stabel betragen würde, so fand man einstimmig für das Zuträglichste, diesen Versuch gänzlich aufzulassen, und sowohl die Veröffnung zum Werk, als auch die ganze Prager Schachtricht gelegentlich mit Knappenberg zu verstürzen.

4) Das vereinigte Brückner und Mitterberger Werk, Taf. XIII. Nr. 58, war ursprünglich ein Schöpfwerk, und wurde auf Anregung des Steigers Franz Würtenberger schon im Jahre 1808 mittelst eines Durchschlages in den Sumpf des alten Ziegelwerkes in ein Ablasswerk umgewandelt. Es steht in sehr reichem Gebirge, leidet aber an armen Wettern, und das noch übrige Versudmaass von 5 Stabeln ist wegen der darüber liegenden Herrnbau-Schachtricht nur auf 3 Stabel geniessbar. Der Fassungsraum beträgt 33000 Eimer, die Versiedung auf ein Wasser 40 Zoll, die Dauer der Füllung 4, der Vergütung 68 und der Säuberung 9 Wochen, wobei 15 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

5) Das alte Störzingerwerk, Taf. XIII. Nr. 68. Dieses im Jahre 1698 unter der Zechin-Schachtricht angelegte Werk fasst 32000 Eimer; es kann aber wegen seines noch übrigen unbedeutenden Versudmaasses und wegen der unmittelbar darüber stehenden Wöhre des Erlachwerkes nicht höher aufgesotten werden, und wird daher bloss zum Soolen-Einschlag verwendet.

6) Das Klotzwerk, Taf. XIII. Nr. 56. Dieses in einem verlassenen Mitterkeil im Jahre 1775 angelegte Ablasswerk hätte zwar noch $13\frac{1}{2}$ Stabel zu versieden, es müssen aber 6 Stabel wegen der darüber liegenden Mitterberger Hauptschachtricht, auf welcher alle Selbstwässer dieses Berges ausgeleitet werden, als nöthige Bergfeste zurückgelassen werden. Von Seiten des alten Sinkmoser und Pfinzinger Werkes, zwischen welchen das Klotzwerk liegt, scheint zwar dermalen nichts zu besorgen zu sein,

indem der Mitterkeil bereits über die Grundsohle dieser alten Werke aufgesotten sein dürfte; allein es tritt der besondere Umstand ein, dass sich schon seit einigen Jahren im Sinkwerk ein bedeutender Wasserzusitz zeigt, welcher bei der commissionellen Befahrung am 17ten August 1808 nur einen Gehalt von 16° hatte, und also nicht vollkommen gesättigt war. Es wurden in der Zwischenzeit drei Dämme und Sümpfe auf der Buchenberger Schachtricht geschlagen, und dadurch zwar der ältere Sumpf auf dem Sinkwerks-Ebentl trocken gelegt, auch der Zufluss des Wassers im Klotzwerk vermindert, allein keineswegs ganz beseitigt, sondern derselbe betrug zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 in 14 Minuten Ein Tyroler Werkmaass mit 19 Graden. Bei der Berathung über diesen Gegenstand wurde allgemein die Treibung eines Nachbaues für unräthlich, sondern für das Zuträglichste erklärt, das Sinkwerk durch noch stärkere Anstürzung mit Laist im Werke zu sichern, und das Werk möglichst schnell mit Vermeidung aller Erweiterung aufzusieden, hierbei aber den Zufluss fortwährend zu beobachten, und endlich, sobald es der Personalstand gestatten wird, die nächsten, nämlich die Grünberger Wasserörter, in neue und sorgfältige Fassung zu bringen. Der Fassungsraum des Klotzwerkes beträgt 94000 Eimer, die Versiedung vom Himmel auf ein Wasser 23 Zoll, die Dauer der Füllung 6, der Vergütung 20 und der Säuberung 34 Wochen, wobei 12 Hunde in einer Schicht 7 Mal auszulaufen haben.

§. 60. Der Steinberg. Zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 wurden im Steinberge 13 Soolen-Erzeugungswerke benutzt, und 43 andere waren entweder ganz aufgesotten, oder durch Zusammenschneidungen und Wasser-Einbrüche verunglückt, von denen aber noch fünf zum Soolen-Einschlag verwendet wurden. Es kamen daher in allen 18 Werke folgendermaassen zur Sprache und Berathung.

1) **Das Prixenwerk, Taf. XIII. Nr. 95.** Dieses im Jahre 1797 an der Hauptschachtricht angelegte Werk war ursprünglich ein Schöpfwerk, wurde aber im Jahre 1808 durch Auslenkung eines Ablassofens von dem Stekelschurf und Anlage einer Stockwöhre zu einem Ablasswerk umgeschaffen. Sein Versudmaass betrug damals 14½ Stabel, wovon jedoch wegen der nahen Lage zweier versottener Werke, nämlich des alten Perl- und Horber Werkes, in deren Mitterkeil das Prixenwerk angelegt wurde, und mit denen es sich im Verfolge der Aufsiedung vereinigen dürfte, 3 Stabel als ungeniessbar vorgemerkt sind. Im Uebrigen sind besondere Unfälle bei diesem Werke nicht wohl zu befürchten, indem die Stockwöhre hältig ist, seine Sohle bereits höher liegt, als die alten Schöpfwerke gewöhnlich abgeteuft wurden, und sowohl der Sumpf, als auch die Püthe und das Sinkwerk im ganzen Gebirge stehen. Es fasst 18000 Eimer, versiedet auf jedes Wasser 18 Zoll vom Himmel, und erfordert zur Füllung 3, zur Vergütung 19 und zur Säuberung 10 Wochen, wobei 7 Hunde in jeder Schicht zwölfmal auszulaufen haben.

2) **Das Lehrbachwerk, Taf. XIII. Nr. 103.** Die Anlage dieses Werkes auf der Braun-Schachtricht hatte die Benutzung der Bodendicken und Mitterkeile zwischen den drei alten versottenen Werken, nämlich dem Uberreimer-, Vogt- und Ederwerk zum Zweck. Im Jahre 1794 hat man von der Ott-Schachtricht aus angefangen, den Püthenofen 33 Stabel weit, zuerst in etwas ausgelaugtem, dann aber in stark gesalzenem Gebirge aufzufahren. Die Püthe selbst wurde in reichem, mit Gipslagen abwechselndem Gebirge 35½ Stabel tief abgeteuft, und im Jahre 1795 fertig. Im Jahre 1794 wurde auf der Krippin-Schachtricht im Königsberg ein Wöhrschürfel mit steilem Saiger 3 Stabel lang aufgefahren, hierauf der Wöhrlangofen 35

Stabel lang angelegt, und auf demselben im Jahre 1796 eine Stockwöhre geschlagen. Das Sinkwerks-Ebentl wurde im Jahre 1795 auf der Ott-Schachtricht $4\frac{3}{8}$ Stabel lang angefangen, und das Sinkwerk im Jahre darauf ebenfalls in reichem, mit Gips abwechselndem Gebirge abgeteuft. Das Versudmaass des Lehrbachwerkes betrug im Jahre 1810 noch $29\frac{1}{8}\frac{1}{2}$ Stabel, es können aber davon höchstens 15 Stabel benutzt werden, weil die Mitterkeile, auf denen das Werk angelegt ist, sehr unbeträchtlich sind, und überdies bei höherer Aufsiedung das Hereinbrechen der alten Werksohlen unvermeidlich ist. Püthe und Sumpf stehen im festen, das Sinkwerk aber in gebrächem Gebirge, weswegen vorzüglich auf Versicherung des letztern durch Vermeidung einer grossen Werksöffnung in dessen Nähe zu sehen, auch die Erweiterung des Werkes in der Richtung gegen das alte Haimlinnwerk wegen zu grosser Gefahr eines Zusammenschnitts mit dem Tauschwerk zu verhindern ist. Der Fassungsraum beträgt 82000 Eimer, die Versiedung vom Himmel auf jedes Wasser 34 Zoll, die Dauer der Füllung 8, der Vergütung 29 und der Säuberung ebenfalls 29 Wochen, wobei 10 Hunde in jeder Schicht zehnmal zu laufen haben.

3) Das Karl-Tauschwerk, Taf. XIII. Nr. 104. Auch dieses Werk wurde von der Braun-Schachtricht aus in der verlassenen Bodendicke und dem Mitterkeil zwischen dem alten Fuchsmagen und Königinn-Werk angelegt. Diese beiden Werke liegen daher zum Theil auf dem Karl-Tauschwerk, und das Lehrbachwerk, dann das alte Voigt-, Höpfner, Kappellecker und Hammel-Werk liegen rings herum. Im Jahre 1766 wurde der Püthenofen an der Ott-Schachtricht beim Fieger Schachtrichtswechsel angefangen, und die Püthe bis in die Ebensohle des Königsberges abgeteuft. Eben so wurde an dieser Schachtricht das Sinkwerk abgesunken und im Jahre 1769

mit der Püthe durchschlägig gemacht. Der Wöhrlangofen wurde im Königsberge 15 Stabel vom Schneeberger Schachtrichtswechsel hinein angefangen, im Jahre 1772 mit der Wöhre versehen, und im darauf folgenden Jahre zum ersten Mal angewässert. Im Jahre 1774 wurde bei der Säuberung ein Ausschnitt auf der Scheidung zwischen Gips und derbem rothem Steinsalz in der Richtung gegen die Schneeberger Schachtricht entdeckt, der so gross war, dass seine Entfernung von der Schachtricht nur noch gegen 7 Stabel betrug. Ausserdem kam hinter der Püthe eine bedenkliche klüftige Gipsbank zum Vorschein. Es wurde daher dem Ausschnitt mit einem gemeinen Ofen nachgebaut, ein Schramm ausgehauen und dieser mit Wöhrletten verschlagen; die Gipsbank aber wurde mit einem Lettenpflaster bedeckt, die Gegend etwas verstürzt, und so jede Gefahr beseitigt. Bei der zweiten Säuberung jedoch zeigte sich ein anderer Ausschnitt, und zwar gegen die Königsberger Hauptschachtricht, der ebenfalls glücklich mit einem kleinen Damm versichert wurde. Im Jahre 1805 dehnte sich das Werk unter das Königinn-Werk hin so sehr aus, dass ein Theil der alten Werksohle niederbrach, und im Jahre 1807 ergaben sich während der Anwässerung von dem darauf liegenden alten Fuchsmagenwerk ebenfalls zwei Gefälle, das eine um den Sumpf herum, und das andere bei der Püthe, welche ohnehin schon in versottenem Gebirge abgeteuft war, und ganz zusammenfiel. Nun wurde im Jahre 1808 ein neuer Püthenofen unweit des Lehrbach-Püthenofenwechsels auf der Ott-Schachtricht angefangen, und eine neue Püthe abgeteuft, 1809 das Werk durch dieselbe gesäubert, der alte Sumpf im Werke aufgesucht, und nachdem er nicht mehr aufzurichten war, ein neuer Sumpf unweit der neuen Püthe errichtet, das Werk gegen Mitternacht veröffnet, das Gefälle so viel möglich angestürzt, und so das Werk

bis zum Jahre 1810 tauglich hergestellt. Im Jahre 1811 fand man das Gefälle über dem alten Sumpf gegen die neue Püthe hergezogen und vergrössert, und auch den neuen Sumpf fast ganz von Gefällen bedeckt. Weil man aber denselben im guten Stande wusste und der Meinung war, dass er, wenn eine fernere Anwässerung des Werkes die Gefälle erweichen und auflösen würde, dann leichter aufzuführen wäre, so nahm man diese Anwässerung unbedenklich vor. Wirklich zeigten sich nach Ablassung der Soole die Gefälle ziemlich versotten; daher führte man den Sumpf auf, umstürzte ihn mit Werklaist, und schritt am 17ten März 1812 zum nächsten Wasser, welches am 29sten April den Himmel erreichte und in der 43sten Woche gut gesprochen wurde. Das Versudmaas des Karl-Tauschwerkes beträgt zwar noch über 19 Stabel, allein, nachdem es durch den Niederbruch der alten Werksohle mit dem versottenen Königwerke vereinigt worden ist, und dieses letztere bei einer Versudhöhe von 9 Stabel in das alte Zacherwerk ausgeronnen sein soll, so kann mit einiger Verlässigkeit nur noch auf eine Versiedung von 10 Stabeln gerechnet werden, deren Genuss theils wegen der Nähe des Lehrbachwerkes, theils auch wegen der im Sinkwerke sich zeigenden Nässe beschleunigt werden muss. Das Werk hat durchaus schönes Salzgebirge, fasst 67217 Eimer, versiedet auf jedes Wasser gegen 18 Zoll vom Himmel, und erfordert zur Füllung 7, zur Vergütung 18 und zur Säuberung 35 Wochen, wobei 7 Hunde in jeder Schicht zehnmal auszulaufen haben.

4) Das Menzwerk, Taf. XIII. Nr. 102. Die Aufsiedung der alten drei Werke im Königsberge, nämlich des Moser-, Marcher- und Würschingerwerkes in die Bergdicke des Steinberges geschieht unter der Benennung Menzwerk. Dieses grosse, 342000 Eimer fassende Werk ist aus folgenden Rücksichten wichtig:

a) Ueber ihm liegen drei alte versottene Schöpfwerke im Steinberg, das Rominger, Kostnitzer und Neudecker Werk, deren Sohlen, wenn das Menzwerk zu hoch aufgesotten wird, dereinst niederbrechen müssen.

b) Im Eichhornschurf, als dem dermaligen Sinkwerk des Menzwerkes steht ein mit sehr beträchtlichen Klüften durchsetzter Gips an, bei dessen Erreichung unfehlbar eine höchst gefährliche Ausschneidung zu gewärtigen wäre.

c) Wegen dieser Verhältnisse wurden bisher von dem noch übrigen Versudmaass des Menzwerkes zu 24 Stabeln 10 Stabel abgeschrieben, und bei den vielen Zufällen, welchen ein so beträchtliches Werk jederzeit unterworfen ist, wird auch für immer auf eine höhere Aufsiedung kein Antrag gemacht werden können.

d) Da die Aufsiedung eines so ausgedehnten Werkes nur sehr langsam geschehen kann, und insbesondere die Säuberung durch die tiefe Püthe sehr viele Zeit erfordert, so wurde schon im Jahre 1808 ein neuer Durchschlag in dieses Werk vom Sternbach-Sinkwerks-Ebentl aus begonnen, und im Jahre 1810 vollendet, durch welchen die künftigen Säuberungen des Menzwerkes stattfinden können. Der vormals hierzu bestimmte Moser-Ebenschurf wurde mit einer Stockwöhre geschlossen.

e) Ferner besitzt das Menzwerk zur Abkürzung der Umtriebszeit zwei Ablasswöhren, woron die Wöhre im Kaisersberg auf der Heinzinn-Schachtricht eine Stockwöhre und im guten Stande, die zweite aber auf der Stossinn-Schachtricht im Königsberge eine Lettenwöhre ist, bei welcher seiner Zeit ein Durchbruch zu befürchten steht, indem sie aus einem unerklärbaren Versehen unmittelbar auf der Scheidung des Salzgebirges vom sogenannten Stein angelegt wurde, schon

von Anfang her nicht vollkommen haltig war, und im Jahre 1810 bereits einen ziemlichen Soolenabgang erlitten hat. Bei der hierüber gepflogenen reifen Ueberlegung wurde in Ansehung der Wichtigkeit des Menzwerkes beschlossen, dass es das Zuträglichste sei, ohne Verzug im ganzen Stein den Schramm zu einer neuen Stockwöhre vorzurichten, und sobald das Werk abgelassen sein wird, die neue Wöhre selbst zu schlagen.

f) Endlich leidet das Werk dergestalt an Gefällen, dass beide Sümpfe zu Verlust gegangen, und aus den im Laiste vergrabenen Kernsalzwänden schon im Jahre 1808 vier Nachwässer mit fast 700000 Eimern vergütet worden sind. Durch diese Nachwässer ist die Werksohle schon grösstentheils gehörig erniedrigt worden, so dass man bei der General-Befahrung im Jahre 1810 keine vollständige Säuberung mehr nothwendig fand, und es für möglich erkannte, auch ohne dieselbe die beiden verloren gegangenen Sümpfe aufzusuchen und zu versichern. Im Uebrigen versiedet das Menzwerk auf jedes Wasser 34 Zoll vom Himmel, und bedarf zur Füllung 15 und zur Vergütung 32 Wochen.

5) Das Bornwerk, Taf. XIII. Nr. 110, wurde im Jahre 1782 wie das Lehrbach- und Tauschwerk zur Benutzung verlassener Bodendicken und Mitterkeile des Deutenhofer, Freundsberger und Teubler Werkes angelegt; aber da dasselbe bereits über die Höhe aufgesotten ist, in welcher die Werksohlen der alten Schöpfwerke zu stehen pflegen, und da sowohl Püthe als Sinkwerk im ganzen Gebirge sich befinden, so ist die Gefahr in Ansehung der Gefälle nicht mehr so bedeutend. Das Versudmaass beträgt zwar noch 18 Stabel, nachdem aber die Wöhren der alten Thorerwerke darauf stehen, so müssen 4 Stabel als nöthige Bergfeste davon abgezogen werden. Der Fassungsraum beträgt 48000 Eimer, die Versiedung

vom Himmel auf jedes Wasser 44 Zoll, die Dauer der Füllung 6, der Vergütung 40 und der Säuberung 29 Wochen, wobei 9 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

6) Das Waldensteinerwerk, Taf. XIII. Nr. 114. Dieses Schöpfwerk auf der Waldensteiner Schachtricht lohnt wegen seines unbedeutenden Versudmaasses von 2 Stabeln keine Säuberung mehr, sondern wurde zum Aufeinandersieden des Himmels und Laistes bestimmt. Deswegen ist der Püthenheerd niedergearbeitet und ein Taucher in die Püthe gestellt worden, um die Soole mit grösserer Bequemlichkeit auspumpen zu können. Das Werk fasst nur 1000 Eimer, versiedet 14 Zoll vom Himmel, und braucht zur Füllung 4 und zur Vergütung 17 Wochen.

7) Das neue Fennerwerk, Taf. XIII. Nr. 115, ist im Jahre 1791 zwischen dem Radler, Schmid- und Fügerwerk im Königsberg angelegt worden, um den zwischen diesen drei alten versottenen Werken stehenden Mitterkeil zu erheben. Es wird gegen den Steinberg hinauf versotten, daher es auch zu diesem Berg gezählt wird. Die Püthe und das Sinkwerk stehen an der alten Holzhamer Schachtricht im Steinberg, und zwar erstere in schlechtem, letzteres in mittelmässig gesalzenem Gebirge. Bei diesem Werke sind, seiner Lage wegen, beträchtliche Gefälle beinahe unvermeidlich, wenn dasselbe um einige Stabel höher aufgesotten sein wird. Insbesondere steht die Püthe gefährlich, weil sie von einem alten Werkausschnitt durchsetzt wird; es ist demnach vorzüglich Sorge zu tragen, dass dieser Punkt bei jeder Säuberung auf die möglichst dauerhafteste Weise mit Laistsäulen unterstützt werde. Der Fassungsraum beträgt 28439 Eimer, die Versiedung vom Himmel auf jedes Wasser 10 Zoll, das noch übrige Versudmaass 25½ Stabel, die

Dauer der Füllung 8, der Vergütung 13, und der Säuberung 17 Wochen, wobei in jeder Schicht sechsmal ausgelaufen werden muss.

8) Das Rumel- und Feierabendwerk, Taf. XIII. Nr. 120. Diese beiden unter einem Himmel stehenden Werke hätten zwar noch über einen Stabel zu versieden, allein die Benutzung desselben findet wegen der darauf liegenden Waldenhofer Schachtricht nicht statt. Inzwischen leidet dieses Werk an beträchtlichen Kernsalzgefällen, die durch Vergütung von Nachwässern benutzt werden, woranf die Realisirung des bereits §. 46. erwähnten Antrages bevorsteht, nämlich das Rumelwerk nicht zum Soolen-Einschlag, sondern dazu zu verwenden, dasjenige derbe Steinsalz, welches durch einen ordentlichen Abbau auf der Waldenhofer, Hausebner und Kirchbichler Revier gewonnen werden soll, auf hölzernen Rösten von alten Gestängen aufzulösen. Der Fassungsraum beträgt 86642 Eimer.

9) Das Grundnerwerk, Taf. XIII. Nr. 117. Dieses Werk fasst 64500 Eimer, versiedet auf jedes Wasser seines grossen Reichthums wegen nur 6 Zoll vom Himmel, und hatte im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von 10 Stabeln. Allein schon in den frühern Zeiten seines Betriebes schnitt es sich in das nunmehr gänzlich zusammengefallene und verlassene Haidenreichwerk aus, und in der Folge brach auch die Soole aus dem schon höher aufgesottenen Gröbnerwerk in dasselbe über, welches im Jahre 1806 mit dem Ottwerk, und sohin auch mit dem Bergerwerk in Verbindung kam, da die beiden letztern sich schon früher zusammengeschnitten haben. Nach den Regeln des Salzbergbaues hätte das Gröbnerwerk so lange in Feier gestellt werden sollen, bis man das Grundnerwerk in eine Ebensohle mit demselben gebracht haben würde, um sie sodann gemeinschaftlich zu versieden; allein

man entschloss sich, letzteres dem ergiebigern Betriebe des grossen und reichen Gröbnerwerkes zu opfern; daher ergab es sich, dass das Wasser in dem Grundnerwerke mehrere Male überrecht zu stehen kam, und auf solche Weise in demselben vier Himmel und zugleich beträchtliche Gefälle entstanden, unter denen der Sumpf vergraben wurde. Bei der General-Befahrung im Jahre 1810 vereinigte man sich endlich dahin, das Werk auf folgende Weise zu benutzen. Vor allen sollten die im Laiste vergrabenen Kernsalzgefälle durch tief gezogene Nachwässer vergütet werden, insoweit es ohne Gefahr des Ausschneidens geschehen kann. Es wurde durch individuelle Abstimmung festgesetzt, dass diese Nachwässer bis auf drei Stabel unter die Werksohle in den Laist gezogen, bis auf diese Höhe das Werk aber vorher mit gesättigter Soole gefüllt werden solle. Nach vollendeter Auswässerung der Gefälle soll das Werk bis in die Ebensohle des Gröbnerwerkes aufgesotten werden, welches Versudmaass 5 Stabel betragen dürfte; der fernere Betrieb hängt dann von jenem des Gröbnerwerkes und insbesondere davon ab, ob es möglich ist, letzteres von dem eingeschnittenen Ott- und Bergerwerke zu trennen. Diese Untersuchung wurde bei der General-Befahrung ihres Umfangs wegen zur besondern Verhandlung überwiesen, und in der Folge, da es für den Salzbergbau zu Hall von ganz vorzüglichem Werth sein würde, wenn mindestens eines dieser in so reichem Gebirge liegenden Werke noch höher aufgesotten werden könnte, zum Gegenstand einer Preisaufgabe für das Grubenpersonal gemacht, gemäss welcher zwei Preise, der erste von zehn, der zweite von funf Ducaten für die zwei vortheilhaftesten, gründlichsten und ausführbarsten Vorschläge zur Benutzung der von dem Gröbner- und Bergerwerk zurückgelassenen Werkhimmel ausgesprochen wurde. Ob und wem diese Preise zuerkannt worden sind, ist uns

unbekannt; aus den Acten jedoch werden hiermit folgende Vorschläge entnommen, die damals von der Steigerschaft gemacht worden sind, um das Grundner-, Gröbner- und Bergerwerk wieder empor zu bringen. Der k. Obersteiger Franz Würtenberger hielt eine Trennung des Grundnerwerkes vom Gröbnerwerk für unmöglich, weil das anstehende Revier von derbem Steinsalz mit sehr klüftigen, ziemlich mächtigen Gipsknauern durchsetzt ist, auf deren Gesteinsscheidung der Zusammenschnitt allem Anschein nach erfolgt ist, und die sich ohne Zweifel noch weit in die Höhe zieht. Jedoch sei das Gröbnerwerk von dem vereinigten Ott- und Bergerwerk durch eine Verdämmung zu trennen möglich. Zu dem Ende schlug er vor, die Gröbnerwerksulme gegen das Ottwerk zu beräumen, und dann das Bergerwerk mit Soole zu füllen, um den Uebertritt derselben in das Gröbnerwerk, und dadurch die Stelle, wo die Verdämmung angebracht werden muss, zu beobachten. Sollte diese Trennung nicht möglich gemacht werden können, so war er der Meinung, den sehr beträchtlichen Mitterkeil zwischen dem Ott- und Gröbnerwerk durch Anlegung eines neuen Werkes in aller Teufe zu benutzen, wozu der Ablassofen sehr vortheilhaft vom Königsberg aufgefahren, oder auch durch die Berger Wöhrpüthe erzielt werden könnte. Die nämliche Ansicht hatte im Wesentlichen auch der Steiger Sepherin Holzhamer. Um nämlich das Gröbnerwerk vom Ott- und Bergerwerk zu trennen, hielt er es für nothwendig, im Gröbnerwerk von der Püthe bis zur Ulme in der Richtung gegen das Ottwerk einen breiten Graben zu ziehen, an der Ulme mit demselben links und rechts auszulenken und zu trachten, den Einbruchspunkt zu entdecken, welchem sodann bis an die Ottinn-Werksulme nachzufahren, und an einem schicklichen Punkte eine ordentliche Wöhre vorzurichten wäre, vor und hinter welcher zuletzt alles

mit tauben Bergen verschlagen werden sollte. Die Trennung des Grundnerwerkes von dem Gröbnerwerk aber glaubte er dadurch erreichen zu können, dass der Einschnitt des erstern in das letztere durch einen Bau gegen die Longins-Werksulme untersucht, entdeckt und wieder durch eine Wöhre abgeschnitten würde. — Der Steiger Franz Würtenberger hielt eine Trennung des Gröbnerwerkes vom Grundnerwerk durch Verdämmung für eine unmögliche Sache, sondern für das Beste, beide Werke unter einen gemeinschaftlichen Himmel zu bringen; daher vor allen das um 2⅜ Stabel tiefer liegende Grundnerwerk ausschliessend zu versieden, das Gröbnerwerk aber bis zur Ebensohle des erstern immer mit ganz gesättigter Soole voll zu erhalten, damit das süsse Wasser im Grundnerwerk vermöge des Unterschiedes an specifischem Gewicht verhindert würde, an das Gröbnerwerk hinüber zu dringen. Was die Trennung des Gröbnerwerkes vom Ott- und Bergerwerk betrifft, so hielt er dieselbe durch Verdämmung nicht nur für möglich, sondern auch für nothwendig, weil es nicht bloss um diese Werke allein zu thun sei, sondern es könnten auch in spätern Jahren das Stubenbecks- und das Kirchbichlerwerk erhoben werden, welche wegen des nahen Anliegens des Longins- und des Gröbnerwerkes in aller Teufe verlassen worden sind. — Der Steiger Joseph Köhler endlich trug darauf an, das Gröbner- und Grundnerwerk vollständig mit einander zu vereinigen, und selbst durch Veröffnung in noch grössere Verbindung zu setzen, um dadurch den reparirten Grundnerwerks-Ablass allein benutzen, und jenen des Gröbnerwerks ganz in Ersparung bringen zu können. Das vereinigte Ott- und Bergerwerk aber sollten ganz mit Säuberberg verstürzt, und erst alsdann wieder gewältigt werden, wenn das Gröbner- und Grundnerwerk bis zur möglichen Höhe ihres noch übrigen Versudmasses aufgesotten sein würden.

10) Das Gröbnerwerk, Taf. XIII. Nr. 125, fasst 320000 Eimer und hatte im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von mehr als 3 Stabeln, mit welchem bei der Grösse und dem Reichthum des Werkes noch mehr als 80 Wochensuden vergütet werden könnten. Allein, da es sowohl in das Grundner-, als in das Bergerwerk eingebrochen ist, so ist die Entscheidung, ob es mit dem Grundnerwerk noch höher aufgesotten, oder ob es für immer nur als Soolen-Einschlag benutzt werden kann, von einer besondern und zuverlässigen Aufnahme des Reviers und von den Bemühungen abhängig, die man sich gegeben haben wird, seine Trennung von dem Bergerwerke zu realisiren.

11) Das Bergerwerk, Taf. XIII. Nr. 146. Dieses in Verbindung mit dem alten Ottwerk stehende Ablasswerk fasst 120000 Eimer, und hätte zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 noch gegen 7 Stabel zu versieden gehabt. Nachdem sich aber auf der darüber liegenden Praunschachtricht bereits mehrere Niederbrüche der Sohle ergeben haben, und auch der nahe Setzerschurf, über welchen die bekannte Hülfswasserleitung vom Mitterberg herab angelegt ist, in Gefahr stände, so fand bisher keine höhere Aufsiedung des Bergerwerkes, sondern bloss die Benutzung zum Soolen-Einschlag statt.

12) Das alte Tascherwerk, Taf. XIII. Nr. 128 und 152, ist mit dem Riesenfelserwerk vereinigt, fasst 64000 Eimer und hätte noch ein Versudmaass von 8½ Stabel, welches aber wegen seiner Lage unmittelbar unter den Sarthan- und Erber Wassergebäuden um so weniger benutzt werden darf, als das Werk ohnehin sehr zu Gefällen geneigt ist. Man vereinigte sich daher einstimmig dahin, alle Weitungen in diesem Werke mit Knappenbergen zu verstürzen, und selbst auf eine Benutzung zum Soolen-Einschlag Verzicht zu leisten. Jedoch wurde es

allgemein für räthlich und nothwendig erkannt, eine einzelne Communication mit dem alten Werklaist offen zu erhalten, um jeden allenfallsigen Zusitz aus den Wassergebäuden früher bemerken zu können.

13) **Das Stöckel-, Maierl- und Wolkensteinerwerk**, Taf. XIII. Nr. 152. Bei diesen unter einem Himmel stehenden drei Werken treten in Ansehung der Landseewässer, unter deren Gebäuden sie liegen, dieselben Verhältnisse ein, wie beim alten Tascherwerk. Obwohl daher dieses vereinigte Werk noch ein Versudmaass von beinahe 12 Stabeln besitzt, so wagte man es doch schon seit einigen Jahren nicht mehr, das Wasser an den Himmel zu ziehen, sondern benutzte es bloss zum Soolen-Einschlag, weil die vielen sich selbst bis über die Künigl-Schachtricht hinaufziehenden Spaltungen des Gebirges einen Niederbruch der Werksohlen von den unmittelbar darauf liegenden alten Landsee- und Welsbergwerken befürchten lassen, welcher das Eindringen der Landseewässer zur Folge haben könnte. Um daher jede entfernte Veranlassung zu einem solchen Unglücksfall zu beseitigen, alle Weitungen, wodurch Gefälle und Klüftungen des Gebirges herbeigeführt werden könnten, zu vermeiden, und für die Sicherstellung des Salzbergbaues vor ferneren Verheerungen der Selbstwässer alles Mögliche zu leisten, so beschloss man, auch bei diesem Werke selbst auf die Benutzung zum Soolen-Einschlag zu verzichten, alle noch vorhandenen Weitungen mit Knappenberg zu verstürzen, und nur eine Oeffnung zur fortwährenden Beobachtung zu belassen.

14) **Das Thürheimwerk.** Dieses bereits gänzlich verlassene Werk hielt 24000 Eimer, und hinterliess ein Versudmaass von 4 Stabeln. Die über dasselbe ziehende Künigl-Schachtricht und die nahe Lage der Selbstwässer im Landsee-Revier haben seine Auflassung begründet,

ohne jedoch die Benutzung zum Soolen-Einschlag auszuschliessen.

15) Das Wonethinnwerk. Der im Jahre 1766 erfolgte Einbruch des Welsbergwerkes aus dem Mitterberg in das Wonethinnwerk veranlasste, dass letzteres mit einem Fassungsraum von 16000 Eimern und einem noch übrigen Versudmaass von 7 Stabeln in Feier gestellt, und zum Soolen-Einschlag verwendet wurde, welches auch schon wegen der nahen Lage der Wassergebäude räthlich war, und wobei es ferner zu belassen für nöthig erachtet wurde.

16) Das Riedmüllerwerk, Taf. XIII. Nr. 164, steht ganz frei und gefahrlos in einem mittelmässig gesalzenem Gebirge, fasste bei der General-Befahrung im Jahre 1810 gegen 35000 Eimer, und hatte noch beinahe 13 Stabel zu versieden. Es wurde im Jahre 1695 mit einer Teufe von 22 Stabeln als ein Schöpfwerk angelegt, aber im Jahre 1718 in ein Ablasswerk umgewandelt. Die Püthe hierzu wurde auf der Ladron-Schachtricht, das Sinkwerk auf dem Störzinger Ebenschurf im Steinberg, und der Wöhrlangofen auf der Albrecht-Schachtricht im Königsberg ausgefangen. Bei diesem Werke war der Sumpf und das Lettengerüste in einem so verdorbenen Zustande, dass man sich bei Gelegenheit der Säuberung im Jahre 1810 genöthigt sah, die Wöhre zu öffnen, und sowohl Sumpf als Lettengerüste gänzlich auszulösen. Bei Gelegenheit der Consultation über den künftigen Wöhrbau schlug der Steiger Franz Würtenberger vor, denselben zur Ersparung des Wöhrlangofens und des Lettengerüstes in der Sumpfpüthe selbst anzubringen, indem diese unter der Werksohle noch auf eine beträchtliche Höhe im Salzgebirge steht. Da die Möglichkeit der Ausführung dieses Vorschlages lediglich davon abhängt, ob das Gebirge in der Sumpfpüthe durch die darin ge-

standene Soole nicht zu sehr erweicht worden ist, so wurde befohlen, die Beschaffenheit des Gebirges durch einen Schramm daselbst zu untersuchen, der jedoch entweder gar nicht angefangen wurde, oder von ungünstigem Erfolg begleitet war, weil zu Anfange des Jahres 1811 der Wöhrlangofen durch drei Häuer erhöht und erweitert, das Lettengerüste neu hergestellt, und die Wöhre noch vor Ablauf desselben Jahres beendigt wurde. Bis zur 18ten Woche 1812 hat man sonach die Wöhre ordentlich austrocknen lassen, und die gesättigte Soole zur Bedeckung derselben eingeleitet, endlich in der 26sten Woche nach und nach den ganzen Sumpf mit Soole gefüllt, und am 3ten April 1812 vollständig angewässert, am 30sten Mai den Himmel erreicht, und im Monat November gut gesprochen. Das Werk versiedet auf jedes Wasser 31 Zoll vom Himmel, und braucht zur Füllung 8, zur Vergütung 32 und zur Säuberung 34 Wochen, wobei 20 Hunde in jeder Schicht fünfmal auszulaufen haben.

17) Das Enzenbergwerk, Taf. XIII. Nr. 130. In frühern Zeiten des Betriebes haben sich in der Bergdicke des Königsberges sieben Werke, nämlich das Zottwerk, Eggelsteinerwerk, Rabbinerwerk, Hochstetterwerk, Pompwerk, Gutmann- und Bayerwerk zusammengeschnitten, sind hierauf vollständig mit einander vereinigt, und unter gemeinschaftlichem Himmel mit der Benennung Enzenbergwerk in die Bergdicke des Steinberges aufzusieden angefangen worden. Bei der General-Befahrung im Jahre 1810 fasste dieses ungeheure Werk 480000 Eimer, und hatte noch ein Versudmaass von beinahe 15 Stabeln, welches, nachdem keine Gebäude über demselben stehen, vollkommen abgenommen werden kann, wenn nicht unvorherzusehende Zufälle, denen ein Werk von solchem Umfang ausgesetzt ist, es früher in Feier zu stellen nöthigen. Dabei muss jedoch vorzüglich die östliche Ulme

gegen das alte Haidenreichwerk um 20 Stabel eingezogen, und daher bei jeder Säuberung eine Verstürzung derselben vorgenommen werden, indem gemäss einer vorhandenen ältern Karte ein höherer Ausschnitt des Haidenreichwerkes bereits über die Lage der Enzenberger-Werksulme übergreift. Ein weiteres Augenmerk ist diesfalls auf die südliche Ulme gegen die Stollpüthe in den Königsberg zu nehmen, um das Ausschneiden in dieselbe zu verhüten. Das Werk versiedet auf jedes Wasser 25 Zoll vom Himmel, und braucht zur Vergütung 48, zur Säuberung aber 180 Wochen, wobei 30 Hunde nothwendig sind, die in jeder Schicht nur sechsmal auslaufen können.

18) Das Leitnerwerk, Taf. XIII. Nr. 143. Dieses Werk ist aus zwei Werken zusammengesetzt, welche Anfangs vom Kaisersberg gegen den Königsberg unter dem Namen des Wallpach- und Spauerwerkes aufgesotten wurden. Beide Werke sind schon im siebzehnten Jahrhundert als Schöpfwerke angelegt, das Spauerwerk aber im Jahre 1680 mit einer Püthenstockwöhre versehen worden. Jedes derselben wurde Anfangs einzeln aufgesotten, bis im Jahre 1750 das Wallpachwerk in das Spauerwerk, gerade als letzteres in der Säuberung begriffen war, hereingebrochen ist. Seit dieser Zeit wurden beide Werke vereinigt unter die Königsberger Hauptschachtricht aufgesotten, und weil man den Antrag hatte, ihre Versiedung in die Bodendicke des Steinberges fortzusetzen, so wurde in den Jahren 1773 und 1774 ein Probeschurf unter dem Namen Graf Heisterschurf aus dem Werk gegen den Steinberg hinaufgetrieben, und, nachdem er durchaus mittelmässiges Salzgebirge entblösste, im Jahre 1782, als das vereinigte Werk bereits bis auf 1½ Stabel unter die Königsberger Hauptschachtricht aufgesotten war, letztere mit einer Wöhre geschlossen, im Jahre 1788 noch eine zweite Wöhre auf der Kaunizer Schachtricht angelegt, und

die Versiedung des Werkes unter der neuen Benennung Leitnerwerk gegen den Steinberg angefangen, wobei der Graf Heisterschurf theils als Sinkwerk, theils dazu benutzt wurde, die Gräzmüller-Schachtricht im Steinberg weiter aufzufahren. Im Jahre 1808, als das Werk durch die Wöhre auf der Kaunizer Schachtricht gesäubert werden sollte, entdeckte man hinter dem Sinkwerk grosse Spaltungen am Himmel und ein sich loszichendes Gefälle, zu dessen Unterstützung drei Säulen von aufgeschichtetem Werklaist errichtet wurden. Im Jahre 1811 wurde eine an der westlichen Werksulme hereinstehende Salzgebirgsmasse mit einem stehenden Ofen durchschlagen, und von diesem durch gemeine Oefen aufgeschlossen; zugleich wurde ein sich bildender Ausschnitt auf der südwestlichen Ulme mit einem Querdamm und mit angestürztem Werklaist versichert, die Säuberung vollendet, und die geöffnete Wöhre auf der Kaunizer Schachtricht, jedoch ohne Einlegung des Ablassrohrs, geschlossen, weil auf eine wiederholte Säuberung durch diese Wöhre der Antrag gemacht worden ist. Als hierauf das Werk angewässert wurde und bereits in der 36sten Woche in Vergütung stand, ergab sich ein Gefälle vom Himmel, welches eine überrechte Füllung von $1\frac{1}{8}$ Stabel erzeugte und zur Folge hatte, dass die Soole, um sie wieder unter den Himmel zu fällen, sechs Tage lang in das Sommerauwerk abgelassen werden musste. Das Leitnerwerk fasst 323363 Eimer und hatte bei der General-Befahrung im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von 23 Stabeln, wovon jedoch 6 Stabel wegen der darüber liegenden Gräzmüller-Schachtricht und des Probeschurfs in den Mitterberg, in welchen die Thorer Schachtricht durchschlägig gemacht werden soll, als Bergfeste zurückbleiben müssen. Im Uebrigen liegt dieses wichtige Werk in einem ganz gefahrlosen Revier, versiedet auf jedes Wasser 29 Zoll vom Himmel,

und bedarf 14 Wochen zur Füllung, 38 Wochen zur Vergütung und 106 Wochen zur Säuberung, wobei 24 Hunde angestellt werden, die in jeder Schicht nur viermal auslaufen können.

In Ansehung der Aufgewältigung älterer, zur Zeit verlassener Werke konnte im Steinberg bei der General-Befahrung im Jahre 1810 keine Gelenheit aufgefunden werden, wenn man nicht die im Betreff der Kernsalzrevier, dann des Rummel-, Grundner- und Gröbnerwerkes bereits erwähnten Anträge hierher zählen will. Eben so fand man zur Anlage eines neuen Werkes ausser der im Plane liegenden dereinstigen Aufsiedung des Würtenberger-, Fischer- und Zingnisswerkes aus dem Königsberg in den Steinberg nur allein die Mitterkeile zwischen dem alten Karl Füger- und Maitingerwerk auf der Holzhamer Schachtricht geeignet, wozu der Ablassofen von der Parteller Schachtricht im Königsberg auszulenken wäre. Da jedoch auf mehrern Punkten dieser Schachtricht Frischgebirge durchfahren wurde, so wird es räthlich sein, den Ablassofen zuerst zu übertreiben, und allenfalls auch von demselben durch einen Probeschurf das Gebirge vorläufig zu untersuchen.

§. 61. Der Königsberg. Dieser Berg enthielt zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 in allen nur 40 Werke, 23 alte, entweder durch Zusammenschneidung oder wegen ihrer Lage unter andern Gebäuden unbrauchbar gewordene, und 17 damals noch offene Werke, die theils zum Soolen-Einschlag, theils zur Soolen-Erzeugung benutzt wurden, und in folgendem Zustande waren:

1) Das vereinigte Franz- und Stossinnwerk, Taf. XIII. Nr. 179. Dieses Werk fasst etwas über 28000 Eimer, und hatte noch $9\frac{1}{2}$ Stabel vom Himmel zu versieden; allein aus den zwei Ursachen, weil es unter der Königsberger Hauptschachtricht liegt, und wegen seiner

nahen Lage am Tag und seiner Entfernung unter den übrigen Werken der höhern Berge in jeder Hinsicht das wichtigste Soolen-Einschlagwerk im ganzen Salzberg bildet, wurde es längst in Feier gestellt und beschlossen, es auch in Zukunft ausschliessend zur Soolen-Verwahrung zu benutzen. Und da es ferner in Ansehung der Einschlagwerke von gleichem Werthe ist, ob zwei derselben nach der bisherigen Uebung, nähmlich zwei Stabel vom Himmel oder nur eins, aber verhältnissmässig tiefer gesäubert wird, so wurde für das Vortheilhafteste erkannt, diesen Versuch vor allen bei dem Franz- und Stossinnwerk vorzunehmen, und dasselbe auf 3 bis 4 Stabel vom Himmel zu säubern, indem dieses Unternehmen bei keinem andern Einschlagwerk mit mindern Kosten und grösserer Beschleunigung stattfinden kann. Diese Säuberung interessirt überdies noch deswegen, weil sie nicht durch die Püthe, sondern durch das Sinkwerk vorgenommen worden ist, welches zu dem Zweck erweitert, mit Gestängen belegt, und auf dem Ebentl mit einem Haspel versehen wurde.

2) **Das Stachelburger Ablasswerk**, Taf. XIII. Nr. 183. Dieses auf der Schneeberger Schachtricht angelegte alte und sehr reiche Werk fasst 112000 Eimer, und besass im Jahre 1810 nur noch das unbedeutende Versudmaass von $\frac{1}{3}\frac{2}{2}$ Stabel. Es stand lange in Feier, und seine Benutzung beschränkte sich lediglich darauf, die ungeheuern Kernsalzgefälle, die in ihm aufgehäuft lagen, durch Nachwässer zu vergüten, welche bis auf drei Stabel unter die wahre Werksohle gezogen wurden, um die Gefälle auch noch in grösserer Teufe zu gut zu bringen. Dieser Betrieb nun wurde so lange fortzusetzen beschlossen, als sich die Nachwässer vollständig vergüten werden. Zugleich aber wurde derjenige Antrag wiederholt, der schon bei der v. Leitnerschen General-Befahrung gemacht

worden ist, nämlich das Stachelburger Ablasswerk durch Verwöhrung der Krippen- und Kufner Schachtricht in den Steinberg aufzusieden. Nach reiflicher Ueberlegung wurde erkannt, dass zwar diese Aufsiedung über die Kufner- und Schneeberger Schachtricht, wegen des grossen Umfanges, und einer in so reichem Gebirge mit Grund zu befürchtenden Ausschneidung des Werkes nicht wohl räthlich sein dürfte; dass aber der Genuss der Bodendicke von 4 bis 5 Stabel zwischen der Krippen- und Kufner Schachtricht keinem Anstand unterliegen, und in jeder Hinsicht sehr vortheilhaft sein werde, wenn man auf der bereits durch das Hereinbrechen der Wände sehr erweiterten Krippen-Schachtricht eine haltbare Wöhre anzubringen im Stande wäre. Die Bergmeisterschaft wurde daher angewiesen, über den Gegenstand schriftliche und umständliche, mit Kosten-Anschlägen belegte Vorschläge anzufertigen, und hierbei selbst auf einen Wöhrbau von grösserer Dimension den Antrag zu machen, wenn zur Anlage einer gewöhnlichen Wöhre kein Punkt ausgemittelt werden könnte, um ohne Zeitverlust nach vollendeter Auswässerung der Gefälle dazu Hand anlegen zu können.

3) Das Stachelburger Schöpfwerk, Taf. XIII. Nr. 186. Dieses unbedeutende, nur 4000 Eimer fassende Werk wurde im Jahre 1799 von dem Wöhrlangofen des Ablasswerkes gleiches Namens auf 10 Stabel unter die Ebensohle des Königsberger Stollenmundlochs angelegt. Es hatte bei der General-Befahrung im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von beinahe 2 Stabeln; da jedoch eine weitere Benutzung desselben wegen der vorliegenden Stachelburger Wöhre nicht stattfinden kann, so wurde beschlossen, das Werk ohne fernere Säuberung zusammen zu sieden.

4) Das Sternbachwerk, Taf. XIII. Nr. 193. Die Anlage dieses Werkes zur Benutzung des zwischen dem

alten Moser-, Würschinger- und Walterwerk anstehenden Mitterkeils wurde schon bei der Hauptbefahrung im Jahre 1793 in Betrieb gefunden. Bei der Hauptbefahrung im Jahre 1810 fasste dasselbe 48000 Eimer, und hatte noch ein Versudmaass von mehr als 16 Stabeln, wovon aber wegen der darüber liegenden, den Zugang zum Menzwerk bildenden Hechengartner Schachtricht von je her 4 Stabel als unbenutzbar vorgemerkt waren. Allein, da nunmehr der Durchbau zu dem Menzwerk vom Sinkwerks-Ebentl aus angelegt ist, so wurde dadurch die Hechengartner Schachtricht entbehrlich, und das Sternbachwerk kann demnach gänzlich aufgesotten werden, und zwar ohne alle Gefahr, sobald getrachtet wird, dasselbe durch Veröffnung in eine längliche Form zu bringen, und durch Verstürzung der Ausschnitte zu erhalten. Es versiedet auf jedes Wasser 32 Zoll vom Himmel, und bedarf zur Füllung 12, zur Vergütung 35 und zur Säuberung gleichfalls 35 Wochen, wobei 12 Hunde in jeder Schicht zehnmal zu laufen haben.

5) Das Maderwerk, Taf. XIII. Nr. 195, fasst 80000 Eimer und hätte noch ein Versudmaass von 5 Stabeln, nachdem jedoch unmittelbar darauf der Hauptstollen des Königsberges liegt, so muss diese Bergfeste ungeschwächt verbleiben, und das Werk wird daher nur zum Soolen-Einschlag benutzt.

6) Das Erzherzog Johann-Werk, Taf. XIII. Nr. 210. Die Anlage dieses Werkes zur Benutzung des Mitterkeils zwischen der Parteller, Marcherl- und Hauptschachtricht wurde bei der General-Befahrung im Jahre 1793 beschlossen. Im Jahre 1810 hatte dasselbe einen Fassungsraum von 16000 Eimern und ein Versudmaass von beinahe 32 Stabeln, wovon wegen der nahen Hauptschachtricht nur 3 Stabel als nöthige Bergfeste abgeschrieben werden dürfen. Wenn seiner Zeit bei höherem An-

steigen der Werksohle die Ulme in der Richtung gegen das benachbarte Rudlwerk gehörig beobachtet und versichert wird, so ist im Betrieb des Erzherzog Johann-Werkes keine weitere Gefahr vorzusehen. Es versiedet auf jedes Wasser 37 Zoll vom Himmel und braucht 8 Wochen zur Füllung, 32 Wochen zur Vergütung und 31 Wochen zur Säuberung, wobei 8 Hunde in jeder Schicht achtmal auszulaufen haben.

7) Das Purklechnerwerk, Taf. XIII. Nr. 200. Die Anlage dieses Werkes geschah in der zurückgelassenen Bodendicke unter dem alten Schöpfwerke gleiches Namens, wodurch zugleich das umher befindliche übrige Salzgebirge unterfahren wurde. Püthe und Sinkwerk wurden bloss verlängert, und der Wöhrlangofen wurde von der Trojolin - Schachtricht im Kaisersberge angefangen. Alle diese Gebäude standen im gut gesalzenen Gebirge, und wurden in dem Zeitraum von 1760 bis 1764 fertig. Als nun dieses Werk im Jahre 1808 fast bis unter die alte Purklechner Werksohle aufgesotten war, entstand vom Himmel herab ein beträchtliches Gefälle, wodurch die Püthe zu Bruch und der Sumpf zu Verlust ging, und das Werk bis zum Jahre 1811 in Feier versetzt wurde, um den Püthenofen verlängern, eine neue Püthe im ganzen Gebirge, und 3 Stabel vor dem Lettengerüste auch einen neuen Sumpf im Werklaist abteufen zu können. Im Jahre 1812, nachdem das Werk reparirt, gesäubert und gegen das Gefälle unter der alten Püthe verstürzt war, wurde es wieder mit dem ersten Wasser angelassen, welches nach 14 Wochen den Himmel erreichte und nach 59 Wochen gut gesprochen wurde. Das Werk fasst 100000 Eimer, versiedet auf ein Wasser 50 Zoll vom Himmel, hatte im Jahre 1810 über Abzug der wegen der darüber liegenden Parteller Schachtricht zur Bergfeste nothwendigen 4 Stabel noch ein benutzbares Versudmaass von bei-

nahe 16 Stabeln, und braucht 12 Wochen zur Füllung, 36 Wochen zur Vergütung und 39 Wochen zur Säuberung, wobei 12 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

8) Das Spannwerk, Taf. XIII. Nr. 202, fasst 64000 Eimer und hatte im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von 23 Stabeln, wovon indessen wegen des darauf liegenden Parteller Ebenschurfs und der Feierabendwöhre 6 Stabel abzuziehen kommen. Der Betrieb dieses Werkes ist übrigens mit keinen Gefahren verbunden, sobald die nordwestliche und südöstliche Werksulme in Acht genommen wird, um die Einschneidung in das alte Parteller- und Purklechnerwerk zu verhüten. Es versiedet auf jedes Wasser 38 Zoll vom Himmel, und bedarf zur Füllung 10, zur Vergütung 28 und zur Säuberung 40 Wochen, wobei die Hunde siebenmal in jeder Schicht auszulaufen haben.

9) Das Treylingerwerk, Taf. XIII. Nr. 208. Dieses Einschlagwerk fasst 32000 Eimer, und hätte noch gegen 8 Stabel zu versieden, wenn die darauf liegende Marcherl - Schachtricht und die sich bereits ergebenen Spaltungen des Werkhimmels einen Gebrauch davon zu machen erlaubten.

10) Das Rudlwerk, Taf. XIII. Nr. 212. Bei diesem Einschlagwerk treten die nämlichen Verhältnisse, wie bei dem vorigen ein, das heisst, es ist in Feier gestellt, weil die Hauptschachtricht des Königsberges und der Panzenberger und Marcherl-Schachtrichtwechsel unmittelbar darauf liegen. Nachdem jedoch sein Versudmaass noch 11 Stabel beträgt, so kann in dringenden Fällen noch ein oder das andere Wasser abgenommen werden. Der Fassungsraum beträgt 48000 Eimer.

11) Das Neupacherwerk, Taf. XIII. Nr. 216. Nachdem das rückwärts liegende Schenkwerk bereits ver-

lassen, die Enzenberg-Stockwöhre aber auf der Zottinn-Schachtricht ohne Ablass ist, so kann das Neupacherwerk ohne Nachtheil ganz bis zur erwähnten Schachtricht aufgesotten werden. Dasselbe fasst 60000 Eimer, hat noch ein Versudmaass von 15 Stabeln, verätzt auf jedes Wasser 31 Zoll vom Himmel, und erfordert zur Füllung *10*, zur Vergütung 40 und zur Säuberung 41 Wochen, wobei 15 Hunde in jeder Schicht achtmal auszulaufen haben.

12) Das Schenkwerk, Taf. XIII. Nr. 217, fasst 64000 Eimer, und hätte noch ein Versudmaass von zwei Stabeln, allein der grösste Theil des Himmels ist eingefallen, und die Püthenwöhre ist wegen Verdrückung ganz unbrauchbar. Zur Versiedung vom Himmel kann daher das Werk nicht mehr verwendet werden; seine Benutzung zum Soolen-Einschlag aber hängt davon ab, ob es möglich ist, die damalige Püthe wieder in gehörigen Stand zu setzen.

13) Das Kamerlandwerk, Taf. XIII. Nr. 235. Bei diesem Werke, dessen aufmerksamer Betrieb vorzüglich zu empfehlen ist, waren zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 folgende drei Punkte zu bedenken:

a) Die Wöhre war schon von Anfang her unhaltig, und auch ein später angebrachter Lettenmantel hat seinen Zweck nicht erreicht. Sie wurde daher im Jahre 1807 neu geschlagen und hat sich zwar als haltig erprobt, allein es ist vorauszusehen, dass bei einer wiederholten Oeffnung derselben keine fernere Haltbarkeit bewirkt werden könnte, und dass sonach das ganze Werk aufgelassen werden müsste, weil auch selbst der Wöhrlangofen zu kurz ist, um noch einen dritten Wöhrsatz anbringen zu können.

b) Da zwischen der Kamerlandpüthe und dem Fischer-Sinkwerk die einzige Strecke ist, auf welcher seiner

Zeit zur höhern Aufsiedung der vereinigten Würtenberger-, Fischer- und Zingnisswerke in den Steinberg die Hauptschachtricht des Königsberges verwöhrt werden kann, so muss vorzügliche Sorge getragen werden, das Gebirge in dieser Gegend ganz und frisch zu erhalten, und alle Spaltungen zu vermeiden, welche sich bei höherer Aufsiedung des Kamerlandwerkes ergeben könnten. Es würde daher beschlossen, in demselben nur zuweilen zur Aushülfe für den übrigen Werksbetrieb ein Wasser vom Himmel abzunehmen, obgleich das Versudmaass noch $13\frac{1}{2}$ Stabel beträgt.

c) Endlich wurde bei diesem Werke der Versuch gegemacht, die Soole zur Zeit, als es durch die Wöhre nicht geschehen kann, durch einen Heber mittelst des nahen Trainerschurfes, aus dem ein Durchschlag in das Werk geführt wurde, abzulassen. Nachdem nun dieser Durchschlag bei höherer Aufsiedung des Werkes wieder verwöhrt werden müsste, so schlug der k. Obersteiger Joseph Würtenberger vor, denselben mit dem besonders fetten Laiste aus dem Leitnerwerke sorgfältig zu verschlagen, um sowohl die Verwöhrung zu ersparen, als auch für die Nachkommenschaft die Gewissheit zu erhalten, ob sich mit dem Werklaist solche Oeffnungen mit Sicherheit verschliessen lassen oder nicht. — Bei dem langen Zeitraum, in welchem diese Verdämmung trocken liegen, und der gegenseitigen Verdrückung überlassen bleiben wird, nahm man keinen Anstand, den besten Erfolg davon zu erwarten.

Das Kamerlandwerk fasste damals 48000 Eimer, versiedete auf jedes Wasser 33 Zoll vom Himmel, und bedurfte 12 Wochen zur Füllung und 33 Wochen zur Vergütung.

14) **Das Haserwerk**, Taf. XIII, Nr. 237. Dieses Werk hatte im Jahre 1810 noch ein Versudmaass von mehr als 14 Stabeln, wovon jedoch 6 Stabel als ungeniessbar vorgemerkt waren, und zwar aus dem nämlichen Grunde, wie bei dem Kamerlandwerk, um nämlich die Gesteinsfestigkeit für den Wöhrsatz zu den dereinst in die Bergdicke des Steinberges aufzusiedenden drei vereinigten Werken nicht zu schwächen. Ausserdem ist bei dem fernern Betrieb des Haserwerkes die sorgfältige Verstürzung der nördlichen Revier nicht ausser Acht zu lassen, um sowohl das Zusammenschneiden desselben mit dem Fischer- und Würtenbergerwerk, als auch die Ausschneidung unter die Püthe gegen die Hauptschachtricht und das Kamerlandwerk zu verhüten. Der Fassungsraum beträgt 64000 Eimer, die Versiedung vom Himmel auf jedes Wasser 40 Zoll, die Dauer der Füllung 16, der Vergütung 44 und der Säuberung 34 Wochen, wobei 17 Hunde nothwendig sind, die in jeder Schicht fünfmal auslaufen müssen.

15) **Das Schützwerk**, Taf. XIII. Nr. 240. Dieses Werk war ehedem ein Schöpfwerk unter dem Namen Eggerwerk, und war unter dem Kaisersberger Horizont in einem ganz freien, gut gesalzenen Revier angelegt. Sobald aber dasselbe gegen den Eggels-Ebenschurf aufgesotten war, wurde dieser mit einer Dammwöhre geschlossen, und die weitere Aufsiedung des Werkes unter der Benennung Schützwerk gegen den Königsberg als Ablasswerk fortgesetzt. Gefahren sind hierbei nicht vorzusehen, was um so wichtiger ist, als das Werk noch ein Versudmaass von 34 Stabeln besitzt. Der Fassungsraum beträgt 40000 Eimer, die Versiedung vom Himmel auf jedes Wasser 36 Zoll, die Dauer der Füllung 10, der Vergütung 28 und der Säuberung 26 Wochen, wobei 25 Hunde in jeder Schicht nur viermal auslaufen können.

16) **Das vereinigte Würtenberger-, Fischer-**

und Zingnisswerk, Taf. XIII. Nr. 284—286. Diese drei zusammengebrochenen Werke fassen 96000 Eimer und hätten noch ein Versudmaass von 5 Stabeln, deren Benutzung jedoch wegen der nahe liegenden Leitnerwöhre vor der Hand nicht stattfinden kann. Sobald aber das Leitnerwerk aufgesotten sein wird, geht der Antrag dahin, die Hauptschachtricht des Königsberges mit einer Wöhre zu schliessen, und die Versiedung obiger drei Werke in die Bergdicke des Steinberges fortzusetzen.

17) Das Hompeschwerk, Taf. XIII. Nr. 255. Die Anlage dieses Werkes von der Panzenberg-Schachtricht im Königsberg geschah erst in den Jahren 1807 bis 1810, in einem durchaus gleichförmig und ziemlich reich gesalzenen Gebirge. Im Jahre 1814 betrug der Fassungsraum 4630 Eimer, das Versudmaass über 29 Stabel, die Versiedung vom Himmel auf jedes Wasser 30 Zoll, die Dauer der Füllung 10, der Vergütung 19 und der Säuberung 7 Wochen, wobei 7 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

§. 62. Der Kaisersberg. Der Kaisersberg enthält in allen nur 11 Werksanlagen, und hiervon sind nur fünf zur Soolen-Erzeugung geeignet, die andern sechs sind wegen Zusammenschneidung und Armuth des Gebirges theils todtgesprochen, theils in Feier gestellt. Bei der General-Befahrung im Jahre 1810 dehnte sich die Berathung auf folgende sieben Werke aus:

Das neue Fennerwerk, Taf. XIII. Nr. 248. Dieses Werk ist wegen seiner nahen Lage am Tage vorzüglich zur Auswässerung der gesalzenen Knappenberge und zum Soolen-Einschlag nützlich, wozu es denn auch meistens verwendet wird. Sein noch übriges Versudmaass betrug im Jahre 1810 zwar noch gegen 13 Stabel; allein wegen der darüber liegenden Hauptschachtricht sind 6 Stabel davon als ungeniessbar vorgemerkt. Damals fasste

dasselbe 40000 Eimer, verätzte auf jedes Wasser 25 Zoll vom Himmel und bedurfte zur Füllung 8, zur Vergütung 24 und zur Säuberung ebenfalls 24 Wochen, wobei 14 Hunde in jeder Schicht neunmal auszulaufen haben.

2) **Das vereinigte Sommerau- und Erzherzogin Anna-Werk**, Taf. XIII. Nr. 260 und 261. Das Erzherzogin Anna-Werk ist in das Sommerau-Werk gebrochen, als dieses noch um einige Stabel tiefer lag. Letzteres wurde daher mit Beschleunigung aufgesotten, und sobald beide Himmel in gleicher Ebene waren, durch Veröffnung mit ersterem vereinigt. Dieses zweifache Werk hatte im Jahre 1810 einen Fassungsraum von 192000 Eimern und ein Versudmaass von fast 13 Stabeln, wovon jedoch wegen der darauf liegenden Treilinger und Neubacher Wöhre und der über das ganze Werk hinziehenden Hauptschachtricht 6 Stabel unbenutzbar zurückgelassen werden müssen. Es versiedet auf jedes Wasser 27 Zoll vom Himmel, und bedarf zur Füllung 14, zur Vergütung 34 und zur Säuberung 43 Wochen, wobei 15 Hunde in jeder Schicht achtmal auszulaufen haben. In dem Sommerauwerk wurde einstmals ein bedeutender Ausschnitt gegen das Zacherwerk getroffen und verblendet. Da letzteres bereits mit dem Wickawerke vereinigt ist, so würden durch einen Einbruch des Sommerauwerkes seiner Zeit vier Werke des Kaisersberges unter einem gemeinschaftlichen Himmel gerathen, und bei den rückwärts liegenden wegen des beträchtlichen Ansteigens der Hauptschachtricht sehr vieles vom möglichen Versudmaass verloren gehen, der übrigen Nachtheile von solchen grossen Werken nicht zu gedenken. Es ist demnach in Ansehung dieses Ausschnittes nach jedem Wasser Untersuchung anzustellen, und die Verblendung und Verstürzung nöthigenfalls fortzusetzen.

3) Das vereinigte Zecher- und Wickawerk, Taf. XIII. Nr. 268 und 269. Das Wickawerk wurde im Jahre 1754, und das Zecherwerk im Jahre 1763 angelegt, und beide haben sich im Jahre 1794 zusammengeschnitten. Es tritt jedoch der besondere Umstand hierbei ein, dass der Wässerungssteiger später eine Unterbrechung ihrer vormaligen Communication beobachtet haben will, indem die Soole in beiden Werken nicht mehr gleichmässig ansteige oder falle. Der k. Obersteiger gründete hierauf den Vorschlag, das Wickawerk nun um so mehr allein aufzusieden, als dadurch die Gefahr einer Vereinigung des Zecherwerks mit dem Sommerauwerke vermieden werden kann. Allein bei näherer Ueberlegung fand man, dass es sehr unwahrscheinlich sei, diese einmal vereinigten Werke getrennt zu erhalten, und dass jeder Versuch mit vielem Zeitverlust verbunden sein würde; ferner ergab es sich im Verfolge der Berathung, dass das Sinkwerk des Wickawerkes in jedem Fall verstürzt werden muss, weil das schon hoch herauf versottene Trojolswerk so nahe dabei angelegt wurde, dass es in dasselbe unvermeidlich ausbrechen müsste. Man entschloss sich daher, bei der nächsten Säuberung das Zecherwerk in das Wickawerk zu veröffnen, und das Sinkwerk des erstern für beide zu benutzen; zugleich aber das Sinkwerk des letztern zu verwöhren, und im Zecherwerk in der Richtung gegen das Sommerauwerk eine ergiebige Verstürzung anzubringen. Im Jahre 1813, wo diese Vereinigung ausgeführt, und der 5 Stabel unter dem Werklaist vergrabene Wickasumpf wieder gefunden war, hatte das Werk ein Versudmaass von 12 Stabeln, wovon wegen der darauf liegenden Hauptschachtricht 4 Stabel als Bergfeste zurückbleiben müssen, der Fassungsraum betrug 89230 Eimer, die Versiedung vom Himmel 14 Zoll, und die Dauer der Füllung 12, der Vergütung 42 und der Säuberung

57 Wochen, wobei 29 Hunde in jeder Schicht siebenmal auszulaufen haben.

4) Das Trojloswerk, Taf. XIII. Nr. 274. Von dem Versudmaass dieses im Jahre 1766 angelegten Werkes zu 8½ Stabel müssen wegen der darauf liegenden Wöhren und der Prugger Schachtricht 4 Stabel unbenutzt zurückbleiben. Es fasst 64000 Eimer, versiedet auf jedes Wasser 30 Zoll vom Himmel, und bedarf zur Füllung 10, zur Vergütung 32 und zur Säuberung 43 Wochen, wobei 15 Hunde in jeder Schicht sechsmal auszulaufen haben.

5) Das Taschwerk, Taf. XIII. Nr. 275, hatte im Jahre 1810 einen Fassungsraum von 16000 Eimern und ein Versudmaass von beinahe 9 Stabeln. Allein, nachdem die Hauptschachtricht unmittelbar darauf liegt, das Gebirge höchst arm und brüchig, und die Masse der bereits hereingegangenen Gefälle sehr beträchtlich ist, so wurde schon früher beschlossen, dieses Werk gänzlich zusammenzusieden, dieser Beschluss aber höchsten Orts nicht genehmigt, sondern anbefohlen, gleichwohl noch eine Säuberung zu versuchen. Es wurde am 26sten Juni 1812 mit dem vierten Wasser nach der letzten Säuberung angelassen, welches erst am 20sten Februar 1813 den Himmel und im Monat Juli desselben Jahres den Sättigungsgrad erreichte, nachdem 16 Zoll vom Himmel versotten waren.

6) Das Störzingerwerk, Taf. XIII. Nr. 276. 277. Dieses im Jahre 1762 angelegte Werk ist schon früh in aller Teufe eingestürzt, wurde hierauf über dem Werkshimmel noch einmal angelegt, und ging abermals durch Gefälle zu Grunde. Es wurde daher schon vor längerer Zeit todtgesprochen, wobei es auch belassen wurde, indem das Gebirge viel zu arm ist, als dass noch ein dritter Versuch gewagt werden könnte, das Werk empor zu bringen.

7) Das Trojolswerk. Dieses Werk von 64000 Eimern wurde bei einem Versudmaass von 11 Stabeln wegen des darauf liegenden Würtenberger-, Fischer- und Zingnisswerkes in Feier gestellt. Bei der Anlage desselben wurde eine Bodendicke von 10 Stabeln zurückgelassen, deren Benutzung durch ein neu vorzurichtendes Ablasswerk in der Ebensohle des Erzherzogberges geschehen kann, und für die Zukunft vorgemerkt worden ist.

§. 63. Der Erzherzogberg. In diesem Berge befand sich zur Zeit der General-Befahrung im Jahre 1810 ein einziges Schöpfwerk, nämlich das Wrbna-Schöpfwerk, Taf. XIII. Nr. 306, welches ein bis auf zwei Stabel zu benutzendes Versudmaass von 11½ Stabel, einen Fassungsraum von 28000 Eimern, ein Verätzmaass von 12 Zoll auf jedes Wasser und eine Vergütungszeit von 10 Wochen besitzt. Es wird theils zum Einschlag, theils auch zur Auswässerung gesalzener Knappenberge verwendet.

Nachhaltigkeit der Soolen-Erzeugung.

§. 64. Allgemeine Bemerkungen. Fasst man diejenigen Gebrechen zusammen, die bei den eben beschriebenen Soolen-Erzeugungswerken am häufigsten, und so zu sagen, immerwährend vorkommen, so sind es folgende fünf, nämlich

Abzug vom Versudmaass,
Ausschneidung,
Zusammenschneidung,
Gefälle und
Mangel an Orientirung.

Im Salzberge zu Hall, wo die übermässig vielen Strecken jeden Bergaufschluss nach allen Richtungen durchziehen, tritt der Fall ein, dass die meisten Werksätze entweder

über der Förste, oder aber unter der Sohle von Strecken des nächst tiefern oder nächst höhern Berges stehen, und also entweder gar nicht, oder nicht ohne Abzug vom Versudmaass geniessbar sind. Zu einem solchen Abzug wegen darüber liegender Strecken und Wöhren waren im Jahre 1814 unter 57 Werken nicht weniger als 42 mit einer zurück zu lassenden Bergfeste von zusammen 241 Stabeln vorgemerkt, und zwar zu einer Zeit, wo jedes Werk im Durchschnitt einen Fassungsraum von 68636 Eimern oder 154431 Kubikfuss hatte, und die benutzbare Höhe des Versudmaasses noch lange nicht erreicht war. Gleichwohl setzt schon dieser damalige Fassungsraum, wenn die Werkshöhe zu acht Fuss angenommen wird, einen Himmel von 19304 Quadratfuss voraus, und es berechnet sich folglich die bloss über obigen 42 Werken unbenutzbare Gebirgsmasse auf mehr als 18 Millionen Kubikfuss, und der damit verbundene Verlust an Steinsalz, wenn das Durchschnittsgewicht eines Kubikfusses Salzgebirge zu 100 Pfund, und der Steinsalzgehalt zu 35 Procent angenommen wird, auf mehr als sechs Millionen Zentner!

Was die Ausschneidung betrifft, so wird jedes Werk wenigstens dreimal angewässert, bis es gesäubert wird, das heisst, es bleibt, um die Zeit der Abtrocknung zu ersparen, gegen drei Jahre lang sich selbst überlassen, bis es endlich befahren, untersucht und in Reparatur genommen werden kann. Wie ist es möglich, dass während dieser Zeit die immer thätige, wenngleich unscheinbare Tendenz zur ungleichförmigen Auflösung nicht auf mehrere Stellen im Umkreis der Ulmen wirksam sein und endlich Raum gewinnen sollte; wie kann es anders sein, als dass ohne Ausnahme jedes Werk bei jeder Säuberung eine abnorme Form darstelle, dass durch die ganze Versudhöhe ein Ausschnitt den andern übergreife, und jeder

Mitterkeil in seiner Lage eben so gut unter, als zwischen den Werken angenommen werden muss; wer endlich vermag es unter diesen Verhältnissen, den Mittelpunkt, die Form und Grösse zu bestimmen, auf und unter denen ein Werk in die Ebensohle des nächst höhern Bergaufschlusses treten wird? Wir wollen die Wirkungen, die sich daraus auf das mögliche Zusammenschneiden der Werke folgern lassen, nicht wiederholen; allein der Leser wird bemerkt haben, dass, wenn im Salzberge zu Hall ein Mitterkeil oder eine verlassene Bodendicke sammt dem Umgriff benachbarter Gebirgsmittel zur Werksanlage verwendet werden, die Ausdehnung derselben bis zum versottenen Gebirge angrenzender alter Werke sorgfältig, selbst mit Aufopferung an Versudmaass vermieden wird, und in der That auch vermieden werden muss, wenn nicht die Ausschnitte bei ihrer Erreichung niederbrechen und eine Vereinigung der Werke herbeiführen sollen. So wichtig ist bei dem Salzbergbau das Ausschneiden der Werke, dass dadurch die an und für sich schwachen Mitterkeile noch unbrauchbarer, die starken hingegen nur zum Theil geniessbar werden.

Zusammengeschnitten waren ferner unter 57 Werken nicht weniger als 16, die beinahe den dritten Theil der gesammten Soolen-Erzeugungsanlage ausmachen. An diesem Unglücke, vor welchem wieder andere Werke gerade noch zur rechten Zeit durch Verstürzung und Wegziehung in eine andere Gegend errettet wurden, konnten nur drei Ursachen Schuld gewesen sein: entweder wurde ein Mitterkeil versotten, bevor noch die um ihn herum liegenden Werke todtgesprochen waren, oder es wurde, wenn ältere Werke nur auf einer Seite die Grenze bildeten, das neue Werk ohne Rücksicht auf die Grösse der Bergdicke und auf das Verhältniss der Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen so gross oder so nahe dabei an-

gelegt, dass der Zusammenschnitt von selbst erfolgen musste, oder endlich, der inzwischen belassene Mitterkeil war so schwach, dass es nur eines oder mehrerer Ausschnitte über einander bedurfte, um ihn zu durchsetzen.

An Gefällen litten wirklich, oder waren davon im Verfolg ihrer Aufsiedung unvermeidlich bedroht, und zwar wegen zu grosser Ausdehnung und überrechter Füllung in Folge Zusammenschnitts, zumal unter ungleichen Himmelsebenen, 7, wegen darüber liegender älterer Werke, deren versottenes Gebirge dereinst niederbrechen muss, 8, und wegen zu armen, rissigen und zu Brüchen geneigten Gebirges 9, oder zusammen 24 Werke, die mehr als den dritten Theil der gesammten Soolen-Erzeugungsanlage bilden. So schön der Anblick eines frisch gesäuberten Soolen-Erzeugungswerkes unter einem ebenen Himmel ist, so traurig ist das Bild der Verwüstung, wenn das Werk mit hereingegangenen Gebirgsmassen bis unter den weit und tief ausgehöhlten Himmel mehr oder weniger bedeckt und unzugänglich wird. Nicht die Gefälle sind es, um deren Verlust der Bergmann vorzüglich hierbei trauert, sondern er denkt vielmehr an die Reihe von Jahren, die das Werk während der Auswässerung der Gefälle betriebsunfähig wird, und an die ausserordentliche Schwierigkeit, die es hat, einen zerstörten Himmel wieder in eine Ebene zu bringen, ohne bei einer so langen Umtriebszeit der Werke, bei einer mehrjährigen Unbefahrbarkeit derselben wiederholte überrechte Füllungen, immer neue Gefälle, immer mehr und grössere Spaltungen am Himmel befürchten zu müssen.

Das fünfte und wichtigste vorherrschende Gebrechen bei den Soolen-Erzeugungswerken zu Hall ist endlich der Mangel an Orientirung. Nachdem nämlich die Werke auf beliebigen Standpunkten von jeher angelegt worden sind, und die Grösse und Form, zu der sie sich nach und nach

erweitern, höchst mannigfaltig ist, nachdem die Verschiedenheit, mit der die Verticalebenen des ganzen Streckensystems in allen Bergaufschlüssen von einander abweichen, keine Specialkarten über jeden einzelnen Berg, sondern nur einen Hauptplan über sämmtliche Berge unter einander zulässt, auf welcher die Veränderungen der Werke an Grösse und Form nach jeder Säuberung nicht nachgetragen werden können, so bleibt das gegenseitige wahre Verhältniss in der Lage der Ulmen benachbarter Werke, und mithin die Stärke und Lage der Mitterkeile, die zwischen der ältern und jüngern Soolen-Erzeugungsanlage anstehen, ganz unbekannt. Der Leser wird in der vorausgegangenen Beschreibung ausser dem Zustand, der in den Werken selbst sichtbar war, höchstens noch den Namen der Werke, die herum oder darüber liegen, angegeben finden; allein die Frage, die sich bei jedem Werk im Augenblick seiner Untersuchung aufdringen muss: wie dick ist die Scheidewand bis zur angrenzenden Ulme des benachbarten Werkes? Diese in Absicht auf drohende Zusammenschneidungen und eine weise Bewirthschaftung des Grubenfeldes so wichtige Frage ist bei keinem Werke beantwortet worden.

§. 65. Conspect der Soolen-Erzeugungswerke. Das etatsmässige jährliche Soolenbedürfniss der Saline Hall betrug im Jahre 1814 wenigstens 700000 Eimer. Um nun zu prüfen, ob die Soolen-Erzeugungsanlage des Salzberges nach ihrem beschriebenen damaligen Zustande gross genug war, obiges Soolenbedürfniss nachhaltig zu befriedigen, werden sämmtliche, theils zur Soolen-Erzeugung, theils zum Soolen-Einschlag brauchbare Werke in folgende zwei tabellarische Conspecte gebracht, wobei die Zeit der Füllung, der Vergütung, der Ablassung und der Säuberung unter einer Summe in die Spalte der Umtriebszeit gesetzt, und übrigens zur Erhal-

tung der wahren relativen Erträgniss jedes Werkes auf ein Jahr angenommen wurde,

1) dass die Zeit, die jedes Werk zur Leerung erfordert hat, der zur Füllung nöthigen Zeit gleich war;
2) dass die Zeit der Säuberung, welche bei der Beschreibung jedes Werkes angegeben wurde, diejenige ist, die im Durchschnitt nach drei Wässern erforderlich war, und dass folglich
3) nur der dritte Theil dieser Zeit in Rechnung gezogen werden darf, sobald eine Wiederholung der Säuberung nach jedem dritten Wasser vorausgesetzt wird.

(Hier folgen Tabelle I. und II.)

ımmer der Verke.	au
1	O
2	
3	
4	
5	M
6	
7	
8	
9	S
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	Kö
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	K
29	
30	

II. So

Nummer der Werke.	Bergaufschluss.	
1	Oberberg	Das
2	Mitterberg	Das
3	:	Das
4	:	Das
5	:	Das
6	Königsberg	Das
7	:	Das
8	:	Das
9	:	Das
10	:	Das
11	:	Das
12	:	Das
13	:	Das
14	Kaisersberg	Das
15	:	Das
16	Erzherzogberg	Das

olen - Einschlagwerke.

Namen der Werke.	Fassungsraum.
	Eimer.
Peutnerwerk	27000
alte Störzingerwerk	32000
Bergerwerk	120000
Thürheimwerk	24000
Wonnethinnwerk	16000
vereinigte Franz- und Stosswerk . .	28000
Stachelburger Ablasswerk	112000
Maderwerk	80000
Treylingerwerk	32000
Rudlwerk	48000
Schenkwerk	64000
Kamerlandwerk	48000
Würtenberger-, Fischer- u. Zingnisswerk	96000
neue Fennerwerk	40000
Trojerwerk	64000
Wrbnawerk	28000
Summa	832000

Die Resultate, die sich hieraus ergeben, sind folgende:

1) Von den 57 Werken, welche bei der General-Befahrung im Jahre 1810 den Bestand der gesammten Soolen-Erzeugungsanlage im Salzberge zu Hall bildeten, waren nur 30 wirklich zur Soolen-Erzeugung geeignet; 16 andere Werke waren theils wegen zurückgelegten möglichen Versudmaasses, theils wegen Hauptgebrechen zum Soolen-Einschlag verurtheilt, und 10 Werke theils wegen ihrer Lage in der Nähe von Selbstwässer-Gebäuden, theils wegen des gänzlichen Verfalls ihres Zustandes todtgesprochen.

2) Der Fassungsraum eines jeden Soolen-Erzeugungswerkes betrug im Durchschnitt 96000 Eimer, das Verätzmaass vom Himmel auf jedes Wasser 29 Zoll, die Umtriebszeit 56 Wochen, und die relative Erträgniss auf ein Jahr 77400 Eimer.

3) Im Jahre 1814 waren daher im Salzberg zu Hall zur Erzeugung des etatsmässigen jährlichen Soolenbedürfnisses von 700000 Eimern höchstens 10 Werke im ununterbrochenen Zustande der Vergütung erforderlich, und die doppelte Anzahl derselben stand ausserdem als eine zweifache Soolen-Erzeugungsreserve entweder ebenfalls in Vergütung, oder in Feier, oder in Reparatur, oder endlich mit gesättigter Soole voll, so dass es nach Hinzurechnung des Fassungsraums der gleichfalls damit angefüllten Einschlagwerke begreiflich wird, wie man über einen Mangel an Einschlagwerken klagen, und wie bei der General-Befahrung im Jahre 1810 die Soolenreserve in der Grube über zwei Millionen Eimer oder fast einen dreijährigen Vorrath betragen konnte.

4) Wenn diejenigen Soolen-Erzeugungswerke, deren noch übriges Versudmaass im Jahre 1814 das schwächste gewesen ist, seitdem ununterbrochen zur Vergütung ver-

wendet worden wären, so stand dessenungeachtet ihr Verätzmaass auf jedes Wasser mit diesem noch übrigen Versudmaass in einem solchen Verhältniss, dass die Reduction der doppelten Soolen-Erzeugungsreserve auf die einfache vor zwanzig Jahren, das heisst, vor den heutigen Tag gewiss nicht hätte erfolgen können, und das benutzbare Versudmaass der jetzt noch übrigen Soolen-Erzeugungsanlagen müsste alsdann noch so gross sein, dass abermals dreissig Jahre vorübergehen dürften, bis eine neue Werks-Anlage zur vollzähligen Erhaltung derselben erforderlich sein würde.

§. 66. Neue Werksanlage. Unter solchen Verhältnissen war die Nachhaltigkeit der Soolen-Erzeugungsanlage im Salzberge zu Hall im Jahre 1814 auf ungefähr ein halbes Jahrhundert gesichert, vorausgesetzt, dass die damalige Anzahl von 30 betriebsfähigen Werken durch Unglücksfälle nicht bedeutend geschwächt wird. Einige werden diesen Grad von Sicherheit für hinreichend halten, weil bei so mächtigen Stockwerken, als die Lagerstätten von Steinsalz insgemein bilden, eine Nachhaltigkeit auf grössere Zeitfernen nicht nothwendig zu sein, und im Besitze einer doppelten Soolen-Erzeugungsreserve, wie sich dessen der Salzberg damals wirklich zu erfreuen hatte, das Recht zu bestehen scheint, Unglücke, durch deren seltenes Zusammentreffen eine ganze Reserve riskirt wird, vorerst abwarten zu dürfen, indem die Nachhaltigkeit der Soolen-Erzeugung schon allein durch die zweite Reserve noch immer gedeckt sein würde. Die baiersche Staatsregierung hingegen beschloss schon im Jahre 1809 die beschleunigte Anlage von zehn bis zwölf neuen Werken, mithin einer dritten Soolen-Erzeugungsreserve, deren Grösse dem jährlichen Soolenbedürfniss der Saline Hall allein gewachsen ist, und zwar aus dem Grunde, weil ein Salzbergbau mit so vielen zusammengeschnittenen Werken,

deren Betrieb wegen der häufigen Zufälle, denen solche grosse Räume jederzeit unterworfen sind, wo manche Werke im Verhältniss zur Bergdicke, so wie zur Versiedung vom Himmel und an den Ulmen, schon ursprünglich zu nahe neben einander und zum Theil unter alten Werken angelegt worden sind, wo die Werke zwei bis drei Jahre bis zur nächsten Säuberung unbefahren bleiben, und über den gegenseitigen Stand der Ulmen so gut wie keine Orientirung herrscht, weil ein solcher Bergbau vor wiederholten Zusammenschneidungen und Gefällen keinen Augenblick sicher, und überhaupt vermöge der Unregelmässigkeit seiner ganzen Anlage unfähig ist, eine solide Bürgschaft zu gewähren. So gründlich sorgte diese Staatsregierung für den Salzberg zu Hall, dass sie zu obigen neuen Werken selbst alle Anlagsreviere, die sich in den obern Bergaufschlüssen entweder auf verlassenen Mitterkeilen und Bodendicken schon wirklich darboten, oder durch weitere Aufschliessung der hintern nördlichen und nordwestlichen Reviere auf viel kürzerem Wege hoffen liessen, noch immer als nicht sicher genug verschmähte, und dafür den bereits beschriebenen, mit sehr grossen Kosten verbundenen neuen Aufschluss des Gebirges im Königs-, Kaisers- und Erzherzogberg vorzog, um die neuen Reservewerke von dem alten, vorzüglich wegen der Selbstwässer allzu gefahrvollen Grubenbau so viel möglich zu trennen und zur Vereinfachung des Streckensystems in Zusammenhang zu bringen. Das erste dieser neuen Werke, das Utzschneiderwerk, stand im Jahre 1814 bereits mit der Veröffnung in Hoffnung und Betrieb, in einem durchaus gut gesalzenen Gebirge und mit der ganzen Bergdicke des Kaisersberges zur benutzbaren Versudhöhe. Püthe und Sinkwerk sind von dem Egger-Ebenschurf abgeteuft, und der Ablassofen im Erzherzogberg ist von der Marzinn-Schachtricht aus angefangen worden.

Die Veröffnung wurde zur Aufsparung eines ergiebigen Mitterkeils für die dereinstige Aufgewältigung des Trojerwerkes 27 Stabel lang und 15 Stabel breit beliebt, und es stand im Antrag, bei dem künftigen Betrieb des Utschneiderwerkes auf seine Erhaltung in dieser länglichen Form vorzüglichen Bedacht zu nehmen.

Schluss.

Zum Schluss gegenwärtiger Abhandlung stellen wir uns auf den Standpunkt des Ueberblicks, und fassen das Wesentliche ihres Inhalts in folgende Sätze zusammen.

1) Der Salzberg zu Hall bildet ein beiläufig 6 bis 7000 Fuss langes, 4000 Fuss breites und 1200 Fuss hohes Stockwerk von Thon, welcher mit Steinsalz und Gips innigst gemengt und durchdrungen ist. Auf diese Durchdrungenheit beschränkt sich in den meisten Fällen der ganze Reichthum der Lagerstätte; allein häufig treten Steinsalz und Gips auch putzen- und nesterweise eingesprengt und eingewachsen hervor, und einige Mal verbreiten sie sich in derben, nach jeder Richtung mehrere hundert Fuss mächtigen Massen dergestalt, dass Steinsalz und Gips auf solchen Bänken fast immer plötzlich mit einander abwechseln. Dieses Vorkommen so vorzüglich mächtiger Gipsmassen ist für den Salzberg zu Hall sehr charakteristisch, und der Leser wird darunter vornehmlich zwei als ausgezeichnet bemerkt haben, nämlich diejenige Gipsbank, die in der Bergdicke zwischen dem vierten und fünften Bergaufschluss beinahe mitten in der Lagerstätte anfängt und sich bis über den ersten Bergaufschluss hinauf erstreckt; dann diejenige, in welcher die Hauptstollen des fünften, sechsten und siebenten Bergaufschlusses vom Mundloch herein aufgefahren sind, und deren Tiefstes beinahe bis in die Ebensohle des Max-Josephberges hinab-

reicht. Diese eingestreuten zwei Gipsbänke sind vor der Hand die einzigen, deren Lage und Grenzen man ungefähr kennt; sie stehen nicht in Verbindung, sondern besitzen einen grossen, ebensöhligen Abstand von einander, so dass die tiefere bereits erhärtet gewesen sein muss, bevor sich die höhere aus der Solution auszuscheiden anfing.

2) Die Art, in welcher der Salzberg 4428 Fuss über dem Meere zu höchst auf der muldenförmigen Abdachung der Thalschlucht auf und zwischen steil abfallenden Alpenkalksteinbergen eingelagert ist, sucht in der Welt ihres Gleichen. Er war aber in seinen obern Teufen noch nicht erhärtet, als die über ihn weit hinausragenden Gipfel der Berge einstürzten, und die herabgefallenen Trümmer mehr oder weniger tief in die Lagerstätte versenkt wurden. Daher bildet der nämliche Alpenkalkstein, wie das Liegende, so auch das Hangende, daher die Kalksteinkuppe über dem höchsten Bergaufschluss, dem Wasserberg, daher der Kalkstein, auf dessen Klüften und Gesteinsscheidungen die Selbstwässer des Ober- und Mitterberges mitten im Salzthon entspringen, daher der Kalkstein, in welchem der tiefste Bergaufschluss, der Max-Josephberg, vom Mundloch anfangend, aufgefahren werden musste, bis das Steinsalzgebirge erreicht wurde, daher endlich überhaupt die Trennung des Hallthals vom Issthal.

3) nachdem der hintere Theil des Ober- und Mitterberges gegen Mitternacht und Abend wenig aufgeschlossen, und die Bergdicke zwischen dem Kaisers- und Erzherzogberg noch weniger, die doppelte Bergdicke aber zwischen dem Erzherzog- und Max-Josephberg gar nicht benutzt, und unter der Ebensohle des letztern Bergaufschlusses noch keine Spur vom ausgehenden Tiefsten der Lagerstätte bemerkt worden ist, so lässt sich annehmen, dass der Salzbergbau zu Hall in Tyrol, der bereits im

sechsten Jahrhundert seines ehrwürdigen Alters steht, noch ferner mehrere Jahrhunderte lang dauern wird.

4) Der Reisende bewundert die grosse Mächtigkeit der Steinsalzgebirge, und ergötzt sich an ihrer Pracht, so wie an der Eigenthümlichkeit im Innern eines auf künstliche Soole betriebenen Bergbaues; der Staatswirth achtet an demselben die grosse, vielhundertjährige Ausbeute, auf die sich überall ein Theil des Staatseinkommens gründet; die Aufmerksamkeit des Bergmannes aber werden am meisten nur zwei Dinge fesseln, nämlich der ungeheure Steinsalzverlust und das ausserordentlich lange Streckensystem, die der Salzbergbau unvermeidlich im Gefolge haben kann, je nachdem er angelegt und betrieben wird. Der Steinsalzverlust, welcher darin besteht, dass die ganze Masse des versottenen Gebirges immer mit aus der zurück gebliebenen Soole angeschossenen Krystallen reinen Salzes, oder mit unaufgelösten Körnern, Brocken, Trümmern und Gefällen von Steinsalz durch und durch gemengt bleibt, dass das Gebirge in der Nachbarschaft von Selbstwässern, dann unter, über und zwischen Soolen-Erzeugungswerken, über und unter Stollen und Strecken mehr oder weniger nicht benutzt werden kann; endlich, dass in den Werken selbst sich mächtige Gebirgsmassen vom Himmel losrreissen, die bei aller Mühe, die man sich geben mag, niemals vollständig zu Genuss kommen; dieser Verlust kann den dritten Theil, ja die Hälfte der ganzen Lagerstätte betragen; das Streckensystem aber kann bei einer grossen Mächtigkeit der Lagerstätte und bei einem hohen Alter des Bergbaues, ohne dass es nothwendig wäre, mehrere Meilen lang werden, es kann die überflüssigen Kosten seiner Unterhaltung im Ausbau mehrere Jahrhunderte lang erfordern, je nachdem die Lagerstätte in das Feld und in die Teufe

aufgeschlossen und benutzt, und die Soolen-Erzeugungsanlage ausgeführt wird.

5) In der Vermeidung jenes Steinsalzverlustes und dieses allzu grossen Streckensystems besteht nun die eigentliche Kunst des Salzbergbaues, durch welche um hundert Millionen Centner Steinsalz mehr vergütet und an den unmittelbaren Ausgaben auf den Bergbau Hunderttausende erspart werden können. Nichts schliesst diese Kunst mehr aus, als ein willkürliches Verfahren, indem sie sich darauf gründet, dass die Ansitzpunkte, die Stunden und Winkel aller Aufschluss- und Werksgebäude in ihrer Lage neben und unter einander, die Mittelpunkte, die Grösse und Form aller Werksanlagen, die Art, die Folge und das Maass des Aufschlusses und der Versiedung der Lagerstätte in die Länge, Breite und Teufe, endlich die Veröffnung, Anwässerung und Säuberung nach bestimmten und eigenen Grundsätzen gewählt, berechnet und vollzogen werden. Diese Grundsätze entspringen höchst einfach aus der natürlichen Beschaffenheit der Steinsalzgebirge selbst, insbesondere aus der vortheilhaftesten Grösse des Raums, zu der sich dieselben in ihrem eigenen Körper auflösen lassen, und aus dem Verhältniss, in dem diese Auflösung theils an dem Himmel, theils an den Ulmen der Werke stattfindet; sie sind wegen der Aehnlichkeit, die in der Construction und in der stockwerksartigen Mächtigkeit aller auf künstliche Soole benutzbaren Steinsalzgebirge herrscht, auf jeden Salzbergbau anwendbar, und es ist der ausschliessende Zweck der ganzen Abhandlung, sie abzuleiten und darzustellen.

6) Die Vorfahren haben auf diese Grundsätze wenig Rücksicht genommen, sondern das Gebirge eröffnet, versotten, auf- und zurückgelassen, wie der Stand damaliger Industrie, die Observanz, der eigene Vortheil, Gefahren und Unglücke dazu angetrieben haben. Insofern daher

in den Fesseln seines ältern und ältesten Aufschlusses des Gebirges jeder Salzbergbau befangen bleibt, insofern darf man annehmen, dass auch jeder an zu vielen Bergen, an zu vielen Werken, an zu vielen und zu langen Strekken, an unbenutzbaren Bergfesten und Mitterkeilen mehr oder weniger leiden wird.

7) Soll nun ein solcher Salzbergbau in den Zustand der Regelmässigkeit versetzt werden, so begreifen wir das hierzu nöthige Verfahren unter dem Wort Correction. Die Bergdicken zwischen den einmal aufgeschlossenen Stollen sind zwar nicht mehr abzuändern, allein sie mögen zu gross oder zu klein sein, so wird ihrer schädlichen Einwirkung durch die Grösse der Basis, die man den Werken ertheilt, und durch das Maass, in dem ihre Ulmen gesäubert werden, vorgebeugt werden können. Die Entdeckung des vortheilhaftesten, grössten Durchmessers der Werke, und des natürlichen Verhältnisses, in dem die Versiedung vom Himmel zur Versiedung an den Ulmen steht, bildet daher das Fundament jeder Correction. Was hierauf ferner bedingt wird, betrifft lediglich die Lage des gesammten Streckensystems aller Berge neben und unter einander. Der fernere Betrieb der Feldörter muss nämlich in einer solchen Stunde und aus einem solchen Standpunkte geschehen, dass alle Stollen, alle Haupt- und Querstrecken der verschiedenen Berge in Verticalebenen unter einander zu liegen kommen, und in ihrer rechtwinkligen Durchschneidung in der Ebensohle jedes Berges lauter gleiche Rechtecke bilden, die drei Werkmesser breit und deren so viel, als es nur immer möglich ist, lang seien, mithin eine bestimmte Anzahl von Werksätzen fassen. Manche Haupt- und Querstrecke wird hierbei aufgelassen, manche neu aufgefahren werden müssen, und der wohlfeilste Act der Correction wird eine blosse Versetzung der Gebäude sein. Hiermit ist jedoch die Regel-

mässigkeit im Aufschluss des Gebirges, und die Möglichkeit hergestellt, durch eine planmässige, in vier Perioden auf einander folgende, der Form und Grösse der eingetheilten Werksätze entsprechende und im Schluss gehaltene Versiedung des Gebirges nicht nur allein alle Bergfesten und Mitterkeile zu vermeiden, sondern auch den ganzen Bergbau in denjenigen möglichst kleinsten Raum zu bringen, der mit einer nachhaltigen sichern Erzeugung des jährlichen Soolen-Bedürfnisses nur immer verträglich ist.

8) Eine solche Correction im Salzberg zu Hall vom Oberberg bis in den Kaisersberg hinunter vorzunehmen, lohnt die Kosten nicht mehr, weil die Feldörter dieser Berge dem Ausgehenden der Lagerstätte schon überall zu nahe stehen. Für diese älteren Berge kann daher nichts Besseres weiter geschehen, als Specialkarten anzufertigen, um die Lage, Form und Grösse jener Menge von Bodendicken, Bergfesten und Mitterkeilen, die in ihnen zurückstehen, und die Art, auf welche sie zu Genuss gebracht werden können, kennen zu lernen. Um so geeigneter zur Correction ist dagegen die Bergdicke zwischen dem Erzherzog- und Max-Josephberg, weil ersterer mit verhältnissmässig wenigen Gebäuden eröffnet ist, und im Max-Josephberg selbst nicht einmal das Stollenort weit vorgerückt sein dürfte.

9) Die Nothwendigkeit dieser Correction wird jedoch kaum vor zwei Jahrhunderten eintreten. Denn eine Hauptursache von der dermaligen ausserordentlichen Länge des Streckensystems im Salzberg zu Hall ist die, dass sechs Berge zur Soolen-Erzeugung weitläufig verwendet werden, obgleich drei, höchstens vier vollkommen dazu hinreichend wären. Um daher einmal wenigstens mit dem höchsten Berge fertig zu werden, kann diesem Salzberge kein grösseres Heil widerfahren, als wenn die zur Erzeu-

gung des jährlichen Soolenbedürfnisses nöthige Anzahl von Werken mit Hülfe der alten zurückstehenden und der noch unaufgeschlossenen neuen bauwürdigen Mittel ausschliessend im Oberberg angelegt und unterhalten, und eine gleiche Anzahl von Werken als Soolen-Erzeugungs-Reserve in den Mitterberg, Steinberg und Königsberg vertheilt, dagegen aller Betrieb sowohl der Werke als Oerter im Kaisers-, Erzherzogs- und Max-Josephsberg sistirt, und die Benutzung dieser tieferen drei Berge lediglich bloss auf den Soolen-Einschlag beschränkt wird.

Tafel XIII.

Erklärung des Planes des Salzbergbaues zu Hall in Tyrol.

A. Der Wasserberg.
B. Der Oberberg.
C. Der Mitterberg.
D. Der Steinberg.
E. Der Königsberg.
F. Der Kaisersberg.
G. Der Erzherzogsberg.
H. Der König Max Joseph von Bayern Stolln oder Berg.

Im Wasserberg: 1. Neue Wasserbau-Schachtricht. 2. Neues Wasserbau-Schachtricht-Feldort. 3. Alte Wasserbau-Schachtricht. 4. Schmeckendes Oefele. 5. Thalhaker Fahrtl. 6. Anno 1717 erbauter Wasserofen. 7. Thalhaker Schurf.

Im Oberberg: 8. Rossschurf. 9. Peitnerin-Pitten und Werk. 10. Probeschachtricht-Feldort gegen Mitternacht. 11. Raschützerin-Schachtricht. 12. Probeschachtricht von der Raschützerin aus. 13. Neue Pittenstatt auf der Raschützerin. 14. Alte Bettwerks-Schachtricht. 15. Der Kreuz-Schurf. 16. Veitin-Schachtricht. 17. Sternpachin-Pitte und ditto Werk. 18. Koberweinin-Sinkwerk. 19. Koberweinin-Pitten und Werk. 20. Alt-verlassenes Riegelin-Sinkwerk. 21. Mannsfahrt-Schachtricht. 22. Vorderes und hinteres

Kaltenbrunner Schürfl. 23. Angerin-Wassergebäude. 24. Wandwassergebäude. 25. Kotteröfen. 26. Korolanzin-Schachtricht. 27. Neue Schachtricht. 28. Alte Ursprung-Schachtricht. 29. Ein Wasserschurf. 30. Kotekin-Wassergebäude. 31. Neues Schöglin-Sinkwerk, sammt Pitte und Werk. 32. Störzingerin-Sinkwerk und ditto Werk. 33. Walpachin-Sinkwerk, Pitten und ditto Werk. 34. Veitin-Sinkwerk, Pitte und ditto Werk. 35. Schwarzer Ofen. 36. Meittinger-Schurf. 37. Ladronin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 38. Tannenbergin-Sinkwerk, Pitte und Werk. 39. Bestechschurf gegen den Wasserberg. 40. Preinerin-Pitte. 41. Erlacherin-Pitte, Sinkwerk und Werk.

Im Mitterberg: 42. Pfarrerin-Schachtricht. 43. Peitnerin-Wehr. 44. Schwörzerin-Schachtricht. 45. Stöppin-Ebenschurf. 46. Schalkhartenschurf. 47. Langsteng-Schachtricht. 48. Sternpachin-Wehr. 49. Schannerin-Werk, Sinkwerk und Pitte. 50. Koberweinin-Wehr. 51. Herrnbau-Schachtricht. 52. Pragerin-Schachtricht. 53. Altschwerin-Werk, Pitten und Sinkwerk. 54. Thorerin-Schachtricht. 55. Sötzenschurf. 56. Klotzin-Werk, Sinkwerk und Pitten. 57. Walpachin-Ebenschurf. 58. Prücknerin-Pitten, Werk und Sinkwerk. 59. Haldin-Schachtricht. 60. Schlöglin-Wehr. 61. Zugang zum hohen Gefäll. 62. Erbenin-Wasser-Abführschürfl. 63. Feldort auf Nr. 24. 64. Puchenbergin-Schachtricht. 65. Landsee in Wassergebäude und höchstes Ort auf demselben. 66. Schnotterin-Schachtricht. 67. Ehrlacherin-Wehrofen. 68. Alten-Störzingerin-Werk, Pitten und Sinkwerk. 69. Trautsannin-Schachtricht. 70. Preinerin-Wehr. 71. Leopoldischurf. 72. Meittingerschurf. 73. Ladronin-Wehr. 74. Walpachin-Wehr. 75. Störzingerin-Wehr. 76. Zechin-Schachtricht. 77. Leberin-Sinkwerk u. Pitten. 78. Hinterer Kreuz-Ebenschurf. 79. Harreiss-Schachtricht. 80. Neuer Wehrofen zur Anlegung eines neuen Werkes. 81. Hoher oder Kreuzschurf. 82. Langsteng-Schachtricht. 83. Probbau von Langsteng. 84. Stuppaunschurf. 85. Stossin- und Sellerin-Schachtricht. 86. Bestechschurf gegen den Oberberg hinauf. 87. Neues Schwerin-Werk, Pitten und Sinkwerk.

Im Steinberg: 88. Hauptschachtricht. 89. Horberin und Perlin alt verlassene Pitte. 90. Sillerin-Schachtricht. 91. Zacher Pitte und Sinkwerk. 92. Tafer Pitte. 93 Zacher Feldort in der Höhe. 94. Stäklschurf im Königsberg hinab. 95. Prixin-Wehr vom Stäklschurf aus. 96. Kostnitzerin-Schachtricht. 97. Gatterer Ebenschürfl. 98. Schalkharten-Schurf. 99. Flammin-Schachtricht. 100. Aichhanschurf. 101. Ottin-Schachtricht. 102. Menzin-Pitte. 103. Lehrpachin-Werk, Sinkwerk und Pitten. 104. Tauschin-Sinkwerk, Pitten und Werk. 105. Fingerin-Schachtricht. 106. Rei-

chenauin-Sinkwerk. 107. Praunin-Schachtricht. 108. Romingerin-Schachtricht. 109. Teiblerin-Schachtricht. 110. Born-Werk. 111. Gebhartin-Schachtricht. 112. Waldensteinerin-Schachtricht. 113. Alte Holzhamerin-Schachtricht. 114. Waldensteinerin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 115. Neues Fenerin-Sinkwerk. 116. Hansalmer Schurf. 117. Grundnerin-Sinkwerk, Pitte u. Werk. 118. Pragerschurf. 119. Waldenhofer Ebenschurf. 120. Rumel- und Feierabend-Werk. 121. Genger Ebenschurf. 122. Neue Schwerin-Wehr. 123. Teiblerin-Schachtricht. 124. Hilleprandin-Schachtricht. 125. Gröbnerin-Pitte, Sinkwerk u. Werk. 126. Zellingerin-Schachtricht. 127. Magrin-Schachtricht. 128. Taschin neue Pitten. 129. Füscherin-Schachtricht und darauf stehende Zinglin-Wehr. 130. Enzenbergin-Pittenlangofen und darauf stehende Sinkpitte. 131. Zweite ditto. 132. Dritte ditto auf der Karlschurfer Schachte. 133. Karlschurfer Schachtricht und darauf stehende Rollpitte. 134. Magolin-Ebenschürfl. 135. Karlschurf. 136. Ammonin-Schachtricht. 137. Gretzmillerin-Schachtricht. 138. Neu ausgearbeitete Pittenstatt auf der Probschachtricht gegen Mitternacht. 139. Ditto Feldort gegen Mitternacht. 140. Lenoblschurf. 141. Pitte auf den Zingnissin-Pittenofen im Königsberg hinab. 142. Bestechschurf gegen den Mitterberg hinauf. 143. Leithnerin-Sinkwerk, Pitte und Werk. 144. Ladronin-Schachtricht. 145. Gretzmillerin-Feldort. 146. Pergerin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 147. Klotzin-Wehr. 148. Zerninin-Sinkwerk. 149. Durchschlag auf die Fügerin. 150. Erlerin-Schachtricht. 151. Sarnthanin-Schachtricht. 152. Taschin alte Pitten. 153. Wempachin-Schachtricht. 154. Voglmayrin-Wehr. 155. Schückmayrin-Wehr. 156. Welsbergin-Wehr. 157. Königlin-Schachtricht. 158. Stökl- und Meyrlin-Pitten und Sinkwerke. 159. Salvatischurf. 160. Alte Störzingerin-Wehr. 161. Korrettin-Schachtricht. 162. Wenzlin- und Seeauin-Wehrofen. 163. Ladronin-Schachtricht. 164. Riedmüllerin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 165. Störzingerin-Ebenschürfl. 166. Panzoldischurf.

Im Königsberg: 167. Königsberger Hauptschachtricht. 168. Walpachin-Schachtricht. 169. Flurls Sinkwerk. 170. Uttschneiders Sinkwerk und Pittenofen. 171. Neuer Pittenofen zum abgeteuften Sinkwerk auf der Walpachin-Schachtricht. 172. Feldort gegen Morgen von der Walpachin aus. 173. Probbau gegen Morgen von der Walpachin aus. 174. Zacherschurf. 175. Zacherpitten. 176. Zacherschurf auf die Silberin im Steinberg. 177. Stossin-Schachtricht. 178. Menzin-Wehr. 179. Stossin- und Franzin-Werke sammt Pitten und Sinkwerke. 180. Krippin-Schachtricht. 181. Sticklschurf. 182. Lehrbachin-Wehr. 183. Stachlburgerin-Werk. 184. Schullerin-Sinkwerk. 185. Stachlburgerin-Wehr.

186. Neues Stachlburgerin-Sinkwerk, Pitten und Werk. 187. Krippenschurf. 188. Stachlburgerin-Sinkwerk. 189. Schneebergerin-Schachtricht. 190. Kufnerin-Schachtricht. 191. Reichenauin-Sinkwerk. 192. Fahrtl zum Karolina-Sternbach-Sinkwerk. 193. Karolina-Sternbach-Pitten und Werk. 194. Hochengartin-Schachtricht-Feldort. 195. Marderin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 196. Partellerin-Schachtricht-Wechsel. 197. Pornin-Wehr. 198. Püchlin-Pittenofen und Pitte. 199. Moosserin-Ebenschurf. 200. Purklechnerin-Sinkwerk und Werk. 201. Fenerin-Wehr. 202. Spanin-Sinkwerk sammt Pitten und Werk. 203. Parteller Ebenschurf. 204. Feyrabentin-Wehrschurf und ditto Wehr. 205. Gängerschurf. 206. Haidenreichin-Schachtricht und Grundnerin-Wehr. 207. Marcherlin-Schachtricht. 208. Treilingerin-Sinkwerk und Werk. 209. Gröbnerin-Wehr. 210. Erzherzog Johann-Sinkwerk und Werk. 211. Pragerin-Wehr. 212. Rüdlin-Sinkwerk und Werk. 213. Panzenbergerin-Schachtricht. 214. Hompeschin-Sinkwerk und Pitten. 215. Zottin-Schachtricht. 216. Neupacherin-Sinkwerkpitten und Werk. 217. Schenkin-Sinkwerk, Werk und Pitte. 218. Enzenbergin-Wehr. 219. Extrain-Schachtricht. 220. Taschin-Wehr. 221. Albrechtin-Schachtricht. 222. Riesenfelserin-Wehr. 223. Thierheimin-Wehr. 224. Wonethin-Wehrschürfl und Wehr. 225. Meyrlin-Wehr. 226. Stöcklin-Wehr. 227. Salvattischurf. 228. Neues Sinkwerk auf dem Albrechtin. 229. Wolkensteinerin-Wehr. 230. Neuer Wehrofen unter die Wenzlin-Probpitte. 231. Riedmüllerin-Wehr. 232. Enzenbergin-Pittenlangofen. 233. Karlschurf. 234. Trainerschurf. 235. Kamerlanderin-Sinkwerk sammt Pitte und Werk. 236. Wettinin-Ebenschurf. 237. Haasserin-Sinkwerk sammt Pitte und Werk. 238. Panzoldischurf. 239. Kaunitzin-Schachtricht. 240. Schützin-Sinkwerk, Pitte und Werk. 241. Bestechschurf auf der Ladronin-Schachtricht. 242. Leithnerin-Wehr. 243. Leithnerin-Ablasswehr.

Im Kaisersberg: 244. Wickaschurf. 245. Franzin-Wehr. 246. Karolina-Sternbach-Wehr. 247. Heinzin-Schachtricht und Menzin-Wehr. 248. Fenerin-Sinkwerk, Werk u. Pitte. 249. Maaderin-Wehrofen und Wehr. 250. Walterin-Wehrofen und Wehr. 251. Kolloredoschurf. 252. Prinz Johannin-Wehr. 253. Deffini-Schachtricht. 254. Rüdlin-Wehrschürfl und Wehr. 255. Hompeschin-Wehr. 256. Purklechnerin-Wehr. 257. Troyolin-Schachtricht. 258. Spanin-Wehr. 259. Treylingerin-Wehrschürfl u. Wehr. 260. Hörzogin-Sinkwerk, Pitten u. Werk. 261. Fuggerin-Schachtricht. 262. Sümmerauin-Werk, Pitte und Sinkwerk. 263. Holzhamerin-Wehrschürfl. 264. Knoflin-Wehrschürfl. 265. Neupacherin-Wehr. 266. Summerauin 2te Pitte. 267. Schenkin-Wehr, 268. Zech-

nerin-Pitte, Sinkwerk und Werk. 269. Wickain-Pitte. 270. Proggerin-Schachtricht. 271. Zottin-Wehrschürfl. 272. Troyolin-Pitte. 273. Gutmannin-Wehrschürfl. 274. Troyolin-Sinkwerk. 275. Taschin-Sinkwerk sammt Pitten und Werk. 276. Alte Störzingerin-Pitte. 277. Störzingerin-Sinkwerk. 278. Trainerschurf. 279. Eggels-Ebenschurf. 280. Schützin-Wehr. 281. Haaserin-Wehrschürfl. 282. Kummerlanderin-Wehr. 283. Marzin-Sinkwerk. 284. Füscherin-Wehrschürfl. 285. Zingnissin-Wehrschürfl. 286. Würtenbergerin-Wehrschürfl. 287. Spanin-Wehr. 288. Walpachin-Wehr. 289. Wicka-Schachtricht. 290. Herzog Pius-Schachtricht. 291. Herzog Wilhelm-Schachtricht.

Im Erzherzog- und im Max-Josephberg: 292. Pekin-Pitte. 293. Flurls Pitte auf dem Pekin-Pittenlangofen. 294. Pekin-Sinkwerk. 295. Probbau gegen Abend. 296. Probbau gegen Morgen. 297. Parallel-Schachtricht. 298. Pekin zweites Sinkwerk. 299. Erzherzogsberger Hauptschachtricht. 300. Fenerin-Wehr. 301. Mongulaz-Sinkwerk. 302. Mongulaz-Pittenofen. 303. Probbau von Kolloredoschurf. 304. Hartellin-Sinkwerk und Pitte sammt Probgebäude. 305. Herzogin-Wehrschürfl. 306. Wrbnain-Sinkwerk, Pitte und Werk. 307. Summerauin-Wehr. 308. Zechnerin-Wehr. 309. Probsiedewerk nächst der Zechnerin-Wehr. 310. Wikain-Wehr. 311. Troyolin-Wehr. 312. Taschin-Wehr. 313. Störzingerin-Wehr. 314. Marzin-Probbau. 315. Peitnerin-Pitten und Sinkwerk. 316. Trappin-Schachtricht. 317. Königin Karolina-Schachtricht. 318. Kronprinz Ludwig-Schachtricht. 319. Kronprinzessin Theresia-Schachtricht.

Erklärung der Tafel XIV.

Durchschnitts-Ansicht von zwei unter einander liegenden Bergen, mit den dabei vorkommenden Gebäuden.

Lit. A. Durchschnitt eines Werkes mit der Pittendammwehre: 1. die Pittenstatt, 2. die Säuberpitte, 3. das Sinkwerk, 4. der Werkhimmel, 5. die Werksohle, 6. der ausgelaugte Werklaist bis auf die Anlagssohle nieder, 7. das mit Löchern versehene Seihrohr, 8. das Seihror zum Abstürzen des Säuberleistes, 9. die Wehrkränze mit dem Wehrdamm, 10. der Wehrofen.

Lit. B. Durchschnitt eines zum Ablasswerk umgeänderten Schöpfwerkes, dabei ist: 1. die Pittenstatt, 2. die ehemalige

Schöpf- und nunmehrige Säuberpitte, 3. das Sinkwerk, 4. Abstand zwischen Himmel und Laist, 5. der ausgelaugte Werklaist, 6. die zur Umänderung vom Schöpf- zum Ablasswerke, durch die zurückgebliebene Bodendicke mehr abgeteufte Pitte, um die Ablasswehre sammt dem Wehrschurf erbauen zu können; 7. die Damm-Ablasswehre, 8. das Wehrschürfl.

Lit. C. Durchschnitt eines Schöpfwerkes: 1. die Pittenstatt, 2. die Schöpfseite oder Grube, 3. der unter das Gestäng aufgesottene Werkhimmel, 4. das Sinkwerk oder Stiegl (Ankehrschurf), 5. der Schlammversatz in der Pitte oder Grube, 6. die Anlagssohle.

Lit. D. Durchschnitt eines zum Theil aufgesottenen Werkes, in welchem die Schöpfpitte auf die untere Berg-Abtheilung zur Anlage einer Damm-Ablasswehre abgeteuft wurde.

Lit. E. Durchschnitt eines nach der jetzigen Art angelegten und von einer Bergdicke zur andern zu versiedenden Werkes.

Lit. F. Grundriss der neuern Art eines Werkes.

Lit. G. Grundriss einer vormaligen ganz geschlossenen Dammwehre, welche zur Säuberung nicht geöffnet, sondern das Werk durch die Pitte gesäubert wird.

Lit. H. Die oberere Hauptschachtricht.

Lit. I. Die untere Hauptschachtricht.

Lit. K. Communications-Schurf oder Sinkwerk.

Die Figuren 1—20 sind in der Abhandlung selbst bereits specieller erläutert.

Inhalt.

3.

Taxites scalariformis, eine neue Art fossilen Holzes.

Von

Herrn H. R. Göppert.

Der Königl. Bergmeister Herr Zobel übergab mir einige Stücke fossilen Holzes aus dem Grünsteinporphyr bei Schemnitz in Ungarn, welches man bisher wegen seiner schwarzen Farbe und seiner geringen Verbrennlichkeit für Anthracit oder gar für Graphit gehalten hatte. Schon bei dem ersten Anblick glaubte ich, der Ansicht meines geehrten Freundes Herrn Zobel, dass es fossiles, zu den Coniferen gehörendes Holz sei, beitreten zu müssen, weil man nicht bloss im Quer-, sondern auch im Längenbruch sehr deutlich die für diese Pflanzenfamilie so characteristischen, scharf begrenzten und wie glänzende Streifen hervortretenden Jahresringe zu erkennen vermochte. Schwieriger erschien es jedoch wegen seiner Undurchsichtigkeit sich von der mikroskopischen Structur näher zu überzeugen. Durch Schleifen ward wegen der geringen Festigkeit der Masse jede Spur der selbst mit der Loupe deutlich zu unterscheidenden Holzgefässe verwischt, bis es endlich durch von oben einfallende Beleuchtung und durch Auflösung der versteinerten Kieselerde mittelst Flusssäure gelang, ein, wenn auch nicht ganz vollständiges,

doch wenigstens zur Bestimmung hinreichendes Resultat zu erhalten.

Zur Erkennung der mikroskopischen Structur eines jeden Dikotyledonen-Holzes, so wie zur Characterisirung desselben sind, wie ich schon früher veröffentlichte, drei in verschiedener Richtung geführte Schnitte erforderlich:

1) ein Querschnitt, horizontal geführt, um die Ausdehnung der Jahresringe zu sehen;
2) ein Rindenlängschnitt (parallel der Rinde), um die Ausgänge der Markstrahlen nach der Rinde hin, und
3) ein Markstrahlenlängsschnitt (parallel den Markstrahlen), um ihren seitlichen Verlauf und überhaupt die Beschaffenheit der übrigen, das Holz bildenden Zellen und Gefässe zu erkennen.

Nur den ersten und den dritten vermochte ich von dem in Rede stehenden fossilen Holze zu erhalten, von dem zweiten mir aber keine deutliche, darstellbare Ansicht zu verschaffen, daher natürlich auch nicht zu zeichnen.

Fig. 1. Ein Querschnitt in natürlicher Grösse, *a* der ältere und *b* der jüngere glänzende Theil des Jahresringes, *c* die Markstrahlen, welche dem unbewaffneten Auge nur als zarte, die Jahresringe im rechten Winkel schneidende Streifen sichtbar werden.

Fig. 2. Vergrösserung (in 250facher Linear-Vergrösserung) eines Theils des Vorigen, *a* die den weitern Theil des Jahresringes, *b* den engern, glänzenden Theil bildenden Holzzellen (der letztere erscheint eben deswegen glänzend, weil die Holzzellen desselben viel dicker sind, und überhaupt einen geringeren hohlen Raum, der hier dunkler schwarz dargestellt worden ist, besitzen), *c* die Markstrahlen, deren Zellen sich nicht mehr deutlich unterscheiden lassen.

Fig. 3. Ein Markstrahlenlängsschnitt, oder vielmehr ein in dieser Richtung geführter Bruch in natürlicher

Grösse, *a* der weitere Theil des Jahresringes, *b* der engere Theil desselben, *c* die hier als zarte Querstreifen erscheinenden Markstrahlen.

Fig. 4. Dasselbe, nur von einer Stelle entnommen, wo die Jahresringe etwas breiter waren. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung.

Fig. 5. Ein paar Holzzellen in 150facher Linear-Vergrösserung, die hier mit parallelen Querstreifen bezeichnet erscheinen, nicht unähnlich den Treppengefässen (vasa scalariformia), die bei den Farrenkräutern so häufig vorkommen.

Fig. 6. Ein grösseres Stück, 300fach linear-vergrössert. Man sieht, dass die Querstreifen nicht vollkommen parallel verlaufen, sondern immer zu 2 an der Basis oder dem Ausgangspunkte genähert erscheinen, und demnächst etwas divergiren. Bei *b* werden Markstrahlen sichtbar, deren Structur ich aber nicht näher zu unterscheiden vermochte.

Fig. 7. Ein Paar Holzzellen, die durch Flusssäure des versteinernden Materials beraubt wurden und sich ausserordentlich gut erhalten hatten. Man erkennt hier bei einer 400fachen Vergrösserung zwischen den Spiralstreifen die mit einem doppelten Hofe umgebenen Punkte oder Tüpfel (*a*), und sieht hieraus, dass die scheinbar parallele Lage derselben in Fig. 5 und 6 nur dadurch hervorgebracht wurde, dass die auf beiden entgegengesetzten Seiten der Zelle befindlichen Streifen durch von oben einfallendes Licht zugleich gesehen werden.

Wenn wir nun nach einer analogen Bildung in der Jetztwelt forschen, so finden wir bloss in der Gattung Taxus, die bekanntlich auch zu den Coniferen gehört, einen verwandten Bau. Auch hier sind die Holzzellen durch spiralige, aber mehr divergirende Querstreifen ausgezeichnet, so wie auch, wie bei der fossilen, auf der den Mark-

strahlen zugewendeten Seite mit ziemlich entfernt stehendem, von einem Hofe umgebenen Tüpfel versehen.

Ich stehe daher keinen Augenblick an, sie zu der, der jetztweltlichen Taxus analogen Gattung Taxites zu bringen, und sie wegen der Aehnlichkeit der Streifung der Holzzellen mit Treppengefässen Taxites scalariformis zu nennen.

Um die Analogie nachzuweisen, füge ich schliesslich noch die Abbildung eines Taxusstämmchen nebst dessen Anatomie bei, die ich aus einem andern, nächstens von mir zu publicirenden Werke entnehme.

Fig. 8. Querschnitt eines Taxusstammes der Jetztwelt.

Fig. 9. Vergrösserung eines Querabschnittes, *a* die weiteren, *b* die engeren Zellen des Jahresringes, *c* die Markstrahlen, deren Zellen hier sichtbar werden.

Fig. 10. Markstrahlenlängsschnitt, *a* die weiteren und *b* die engeren Holzzellen mit den spiraligen Querstreifen und Tüpfeln, die in jenen deutlicher als in diesen zu sehen sind, *c* Markstrahlenzellen mit den rundlichen, nur mit einem Hofe versehenen Tüpfeln.

Fig. 11. Ein fossiler Taxus*) aus dem Bernsteinlager im Samlande bei Ostrolenka, Taxites Ayckii mihi in natürlicher Grösse.

Fig. 12. Querschnitt und Fig. 13. Markstrahlenlängsschnitt. Die Buchstaben *a*, *b*, *c* haben dieselbe Bedeutung, wie in Fig. 9 und 10.

---

*) Diese Taxusart ist die erste, welche von mir im fossilen Zustande beobachtet worden ist. Ich fand sie ausser an dem erwähnten Orte auch noch an mehreren andern Orten der Braunkohlenformation, wie zu Voigtstädt bei Artern mit Honigstein, zu Nietleben bei Halle, zu Hessenbrück unfern Laubach in der Wetterau immer in Begleitung von Pinites Protolarix mihi, und zu Lentsch bei Neisse in Schlesien. D. Verf.

4.

Ueber Verbreitung der fossilen Gewächse in der Steinkohlenformation.

Von den Herren

H. R. Göppert und Beinert.

Die Lehre von der Verbreitung der fossilen Gewächse kann von einem doppelten Gesichtspunkt, ähnlich wie die der lebenden, betrachtet werden, nämlich rücksichtlich der horizontalen Verbreitung in den einzelnen Formationen verschiedener Gegenden und rücksichtlich der verticalen Lagerung in den einzelnen Schichten. Die erstere lässt sich nur aus der Vergleichung der Floren in den geognostischen gleichzeitigen Bildungen ermitteln, in welcher Beziehung die Betrachtung der älteren Steinkohlenformation das merkwürdige Resultat fortdauernd liefert, dass die Steinkohlenflora in den verschiedensten Ländern die grösste Uebereinstimmung zeigt und überall eine tropische Vegetation birgt. Die Erforschung der verticalen Verbreitung lebender Gewächse bezweckt bekanntlich die Ausmittelung der Höhenverhältnisse, in welchen die einzelnen Pflanzen vorkommen, so wie die Eintheilung in einzelne Regionen, die in den verschiedenen Gegenden der Erde natürlich sehr abweichend ausfallen. Da wir im Ganzen über die Natur der fossilen Flora noch sehr

47*

wenig unterrichtet sind, am wenigsten Berg- und Thalpflanzen derselben kennen, dürfte es wohl so leicht nicht gelingen, in ähnlichem Sinne auch über die fossilen Pflanzen erfolgreiche Untersuchungen anzustellen, wohl aber würden sich in anderer Beziehung doch hieraus nicht uninteressante Resultate ergeben, wenn man nämlich nachzuweisen vermöchte, dass die Pflanzen in jenen Schichten nicht, wie man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist, in Masse unter einander gewürfelt vorkommen, sondern sich selbst in ihrer Lagerungsstätte eine regelmässige Verbreitung nachweisen liesse. Jedoch können, wie leicht einleuchtend, dergleichen Forschungen nur in regelmässig geschichteten, wie z. B. in älteren Steinkohlengebirgen, angestellt werden, wo meistens alle Verhältnisse auf eine ruhige Ablagerung hindeuten. In dem zur Grauwackenformation gerechneten Conglomerat des Boberthals bei Landshut scheint die Ablagerung sehr stürmisch vorgegangen zu sein. In allen Richtungen, von der aufrechten bis zur horizontalen, sieht man die oft 1 bis 2 Fuss dikken und 12 bis 16 Fuss langen Lepidodendra-Stämme, vermischt mit Calamiten, Stigmaria, zerstreut vorkommen, und eben auch nur da deutlich wahrnehmbar, wo das Conglomerat nicht gar zu grobkörnig war, in welchem Falle dann allerdings die Form der Blattnarben oder Stengel nicht ausgeprägt werden konnte. Anders verhält es sich nun in unserm Steinkohlengebirge, wo oft mehrere Flötze mit den dazu gehörigen Schieferthonen über oder neben einander liegen. Hier bieten sich nun folgende Fragen zur Beantwortung dar:

1) Lassen sich überall mit Bestimmtheit das Hangende und das Liegende der Schieferthone zweier über einander liegender Flötze durch ihre physikalische Beschaffenheit und durch die in ihnen vorkommenden Pflanzen von einander unterscheiden?

2) Welche Arten gehören vorzugsweise dem Liegenden, welche dem Hangenden an, welche kommen überall und in grosser Menge vor (gesellige Pflanzen), welche sind nicht minder verbreitet, aber doch nur vereinzelt, welche überhaupt selten?
3) Werden einzelne Theile, Wurzeln, Blätter, Stämme, die notorisch zu einer und derselben Pflanze gehören, nur in grosser Entfernung von einander gefunden, oder trifft man sie wenigstens in dem zu einem Flötze gehörenden Schieferthon vereint an?
4) Unterscheidet sich die in den einzelnen Flötzen begrabene Flora so auffallend, dass man verschiedene Bildungsepochen, oder wohl gar zeitlich verschiedene Vegetationsperioden annehmen könnte.
5) Wie verhält es sich mit Land-, Sumpf- und Wasserpflanzen, und werden diese vermischt unter einander angetroffen?
6) Welchen Antheil haben die fossilen Pflanzen an der Bildung der Steinkohle und endlich
7) Welche Resultate ergeben sich aus allen diesen Untersuchungen zur Entscheidung der schon oft in Anregung gebrachten Frage, ob die Pflanzen dort einst gewachsen sind, wo man sie gegenwärtig in den Schichten begraben findet?

Ueber die Verbreitung der Pflanzen in der Steinkohlenformation der Umgegend von Charlottenbrunn.

Die Berücksichtigung dieser, wie ich glaube, für die Geologie wichtigen Fragen habe ich stets im Auge behalten und sie besonders meinen Freunden, den Herren

Apotheker Beinert zu Charlottenbrunn und Markscheider Böksch zu Waldenburg empfohlen, welche der fossilen Flora des Steinkohlengebirges vorzugsweise ihre Aufmerksamkeit schenken und täglich an Ort und Stelle Gelegenheit haben, hierher gehörige Beobachtungen anzustellen. Ich begann zunächst mit näheren Untersuchungen der Gegend von Charlottenbrunn, daher das Nächstfolgende als eine gemeinschaftliche, Herrn Beinert und mir zugehörende Arbeit zu betrachten ist.

Um jene Fragen zu beantworten, ist eine sorgfältige Durchforschung vieler Kohlenflötze und eine genaue Ausmittelung und Aufzeichnung sowohl der auf den Kohlen-, als auch der in den Kohlensandstein- und Schieferthon-Schichten vorkommenden Pflanzenabdrücke unumgänglich nöthig. Man bemühe sich zuvörderst, die Längen- und Breitenausdehnung eines zusammenhängenden Flötzzuges genau kennen zu lernen, und suche sodann die darin vorkommenden einzelnen Kohlenflötze, so wie die Himmelsgegend, aus und in welche sie streichen und fallen, ihre Mächtigkeit, die Beschaffenheit der Kohle, so wie die des Hangenden und Liegenden, genau auszumitteln. Ist dies geschehen, so stellt man die Untersuchungen der einzelnen Kohlenflötze am besten in der Ordnung an, dass man mit dem liegendsten Flötze, als dem ältesten, den Anfang macht. Man herbarisirt in den Gruben, die darauf bauen, und auf den Halden. Bei Aufzeichnung der entdeckten Abdrücke bemerkt man, ob sie im Hangenden oder Liegenden, oder auf der Kohle selbst vorkommen. Nach diesen allgemeinen Regeln wurde mit den Untersuchungen des Flötztractus von Tannhausen über Charlottenbrunn bis in das sogenannte Zwickerthal begonnen und Folgendes ermittelt.

Die Länge dieses Tractus beträgt eine halbe, die Breite eine viertel deutsche Meile.

Die darin vorkommenden Kohlenflötze sind willkürlich in einen liegenden und einen hangenden Flötzzug eingetheilt.

a) Der liegende Flötzzug.

Im liegenden Zuge sind 4, im hangenden Zuge 7 Flötze erschürft.

Die 4 Flötze des liegenden Zuges sind stehend, fallen in Winkeln von 50—75—80° ein. Sie streichen aus Nord in Süd hora 11—4 und hora 12—4, und liefern durchgängig eine feste und gute Kohle, gegen 30 p. c. Stückkohle.

Es haben darauf gebaut die Hubert-, Carolina- und Trost-Grube. Die ersteren beiden liegen in Fristen, die letztere aber, die vor etwa 70 Jahren nur auf einem einzigen Flötze baute, ist, nachdem man ganz kürzlich in ihrem Felde ebenfalls 4 Flötze erschürft hatte, wiederum in Betrieb genommen worden.

Die 4 Flötze des liegenden Zuges sind durchgängig der Grenze des Gneisses sehr nahe, und zwar lagern im Felde der Trostgrube folgende interessante Flötzbildungen auf und über einander.

Unmittelbar auf dem Gneiss ruht eine flachfallende, zwei Lachter mächtige Schicht roth gefärbten Lettens, auf diese folgt eine ein Lachter mächtige Schicht weissen Lettens, auf diese eine 14 Zoll mächtige Schicht schwarzen Lettens *), der an der Luft bald erhärtet, nicht abfärbt, aber schreibt und in einem Winkel von 15° einfällt; auf dieser ruht eine zwei Lachter mächtige Lage roth gefärbten Lettens, die ein Fallen von 20—30° hat, auf dieser lagert eine 2 bis 2½ Lachter mächtige Schicht

*) Die Kohle, welche man nach Entfernung des kiesig-thonigen Bindemittels aus diesem Letten erhält, lässt unter dem Mikroskop keine Structur erkennen.

gelben Lettens, der nach dem Hangenden zu etwas schiefrig zu werden anfängt, und dadurch in den liegenden, ungefähr zwei Lachter mächtigen, fahlfarbigen, viel Glimmer enthaltenden Schieferthon des liegendsten und ersten Kohlenflötzes übergeht. Dieses Kohlenflötz ist 28 Zoll mächtig, hat eine 2½ Lachter mächtige Lage Schieferthon zum Hangenden, worauf das zweite, nur 24 Zoll starke Kohlenflötz ruht. Das Hangende desselben besteht aus einer 8½ Lachter mächtigen Schicht Schieferthon, worauf ein drittes, 40 Zoll mächtiges Kohlenflötz folgt. Dies hat eine Schicht Schieferthon von 4½ Lachter Mächtigkeit im Hangenden, und darauf ruht ein 65 Zoll mächtiges Flötz, welches nicht Schieferthon, sondern Sandsteinconglomerat zum Hangenden hat. Der Schieferthon enthält viel Glimmer. Muldenförmige Ablagerungen der Kohlen finden bei den in Rede stehenden Flötzen des liegenden Zuges nicht statt, dagegen werden dieselben den ganzen Tractus hindurch mit grösserer oder geringerer Unterbrechung, sowohl im Hangenden als Liegenden, von Porphyr begrenzt, der in der Hubertgrube auf vielen Punkten unmittelbar darauf oder darunter liegt, in der Nähe von der Carolinengrube aber am mächtigsten hervorgetreten ist, und unter dem Namen Fischerberg das Thal von Charlottenbrunn quer durchschneidend bis in das Feld der combinirten Carls- und Sophiengrube hinüber greift.

Obgleich der Flötzbildungen, welche durch das Schürfen im Felde der Trostgrube ermittelt wurden, bereits ausführlich gedacht worden ist, so muss nachträglich noch einer nicht uninteressanten Beobachtung Erwähnung geschehen. Bei Ansetzung der Rösche oder des Stollens für diese Grube, unweit der Tannhauser Zollstätte, musste das Flötzgebirge, um in die Kohlenflötze zu gelangen, von der Grenze des Gneisses aus in diagonaler Richtung durchfahren werden. Dabei wurden zwar die bereits be-

schriebenen Flötzbildungen allein mit dem Unterschiede gefunden, dass unmittelbar auf dem Gneisse ein beinahe ein Lachter mächtiges Lager von Quarz- und Schwerspath-Trümmern sich befand, auf welches rother Kies und dann der schwarze Letten etc. folgten.

Diese Wahrnehmungen dienen ganz besonders zur Bestätigung der Ansichten, dass das Gneissgebirge mit Schwerspathgängen schon vor der Flötzbildung vorhanden sein musste, sonst könnten die Trümmer desselben nicht die liegendste Schicht ausmachen, dass also die Flötze nicht durch den Gneiss, sondern durch die nach Beendigung der Flötzbildung hervorgetretenen Porphyrmassen aufgerichtet worden sind, und sowohl der Letten, als auch der Kohlensandstein, ihre rothe Färbung der letzteren Katastrophe verdanken.

Der dichte, schwarze Letten, der ebenfalls im Liegenden der Kohlenflötze flötzartig gelagert vorkommt, brennt ohne Flamme, glüht bloss, verbreitet dabei einen schwachen Geruch nach schweflichter Säure, verliert durch fortgesetztes Glühen $7\frac{1}{2}$ p. c. am Gewicht, und hinterlässt ein durch Eisenoxyd roth gefärbtes Thonsilikat. Dieser Letten hat hin und wieder Höhlungen, in welchen pulverige, stark abfärbende, mit Flamme brennende und dabei einen bituminösen Geruch verbreitende Kohle eingeschlossen ist, auch finden sich Ueberreste von Pflanzen, namentlich Stengel mit vollkommen erhaltener Structur, darin, die wahrscheinlich Wurzeln von Pflanzen einer späteren Vegetationsperiode sind.

Die Pflanzenabdrücke der in Rede stehenden Flötze liessen sich bis jetzt leider nicht nach der vorgeschriebenen Ordnung beobachten, weil die Gruben alle in Fristen lagen, mithin nur auf den alten Halden herbarisirt werden konnte, allein es wurden dabei doch folgende Ergebnisse gewonnen.

Der Schieferthon ist im Allgemeinen arm an Pflanzenabdrücken, und enthält in dem ganzen Zuge von Tannhausen bis in das Zwickerthal dieselben Arten, die nachfolgend in der Ordnung aufgeführt sind, dass von den sehr verbreiteten und häufigen zu den seltener vorkommenden Arten übergegangen wird.

a. Sehr häufig:

Stigmaria ficoides Brong.
Calamites cannaeformis.
Sagenaria aculeata (Lepidodendron aculeatum).
Lepidophyllum glossopteroides Goepp.
das zu der vorigen Art gehörende Blatt
Cheilanthites elegans Goepp.

b. Selten:

Sigillaria oculata.
Cheilanthites distans.
Trichomanites Beinerti Goepp.
Asterophyllites foliosus Lindl.
Araucarites Beinertianus Goepp.
(in grösseren Stammstücken auf der Huberts-Grube).

Die aufgezählten Pflanzen wurden auf 7 alten Halden, von denen drei der Hubert-, zwei der Carolinen- und zwei der Trostgrube angehörten, beobachtet und gesammelt. Genauere Beobachtungen sind zu erwarten, da ein grosser Bau auf den 4 Flötzen der Trostgrube bereits begonnen hat. Es ist möglich, dass im Hangenden der 4 Flötze noch ein oder mehrere Flötze künftig entdeckt werden, da zum liegenden Zuge des östlichen Reviers überhaupt 9 Flötze gehören, allein da sie in dem Tannhauser-Zwicker Tractus noch nicht entdeckt sind, kann hier auch keine Rücksicht darauf genommen wer-

len, vielmehr wird sofort zum hangenden Flötzzuge übergegangen.

b) Der hangende Flötzzug.

Der hangende Flötzzug hat, wie bereits oben angeführt, 7 bekannte Flötze und wahrscheinlich noch einige unbekannte. Sie streichen ebenfalls alle aus Nord in Süd und haben ein Fallen von 5 bis 20°. Durch zwei grosse Sprünge, von denen der nördlich gelegene aus Nord in Süd, der südlich gelegene aus Ost in West unter einem Winkel von 70° einfällt, werden sämmtliche Flötze, besonders aber die der August-Glückgrube, in ihrem Streichen gestört, so zwar, dass die letztgenannten Flötze zwischen den Sprüngen ein Streichen aus West in Ost und ein Fallen aus Nord in Süd annehmen. Sie liefern durchgängig kleine Kohle, mitunter würfelförmige, wenig Stückkohle, die aber grösstentheils gut brennbar ist. Die Güte derselben in technischer Beziehung nimmt vom hangendsten zum liegendsten Flötze in deutlich wahrnehmbarer Progression zu. Während daher das hangendste Flötz nur Schmiedekohle liefert, geben die liegenderen schon Würfel-, endlich gar Stückkohle.

Die Beschreibung der einzelnen Flötze des hangengenden Zuges wird in der angenommenen Ordnung, dass wir mit dem Liegendsten anfangen, vorgenommen werden.

Auf dem liegendsten Flötze ist zwar noch nicht gebaut worden, indess haben Schurfversuche dargethan, dass es aus Nord in Süd streicht, ein Fallen von 18 bis 20° und eine Mächtigkeit von 50 bis 70″ hat, auch brennbare Kohle liefern wird. Es hat Schieferthon zum Hangenden und Liegenden. Die darin vorkommenden Pflanzen sind natürlich noch nicht bekannt, indess wird es binnen Kurzem von der Dorotheengrube in Bau genommen, wobei die genauesten Nachforschungen schon aus dem Grunde

angestellt werden sollten, weil dasselbe dem liegenden Flötzzuge ziemlich nahe liegt. Im Hangenden, etwa 10 Lachter von dem liegendsten Flötz entfernt, befinden sich zwei Flötze, die bis an den grossen Sprung, aus Nord in Süd, ruhig fortstreichen und ebenfalls ein Fallen von 18 bis 20° haben. Das liegende Flötz hat eine Mächtigkeit von 30 bis 40″, das hangende von 60″ und beide Schieferthon zum Hangenden und Liegenden. Auf diesen Flötzen hat die Dorotheengrube ihren Oberbau bis zum Sprunge hingetrieben. Da dieselbe aber seit ungefähr 30 Jahren in Fristen liegt, so konnten nur auf den Halden die bereits sehr zerstörten Schieferthonbrocken untersucht werden, worin folgende Pflanzen aufgefunden wurden:

Stigmaria ficoides,
Aspidites latifolius,
Aspidites acutifolius,
Calamites ramosus,
Neuropteris gigantea, selten vollständig, gewöhnlich die Fiederblättchen zerstreut im Schieferthon.

Hinter dem Sprunge nehmen die Flötze der Dorotheengrube sowohl ein anderes Streichen und Fallen, als auch eine andere Mächtigkeit an. Sie streichen bis an den zweiten Sprung aus West in Ost, fallen in einem Winkel von 10—15° und haben eine Mächtigkeit, das liegende Flötz von 36″, das hangende von 88″. Beide wurden bis zum zweiten Sprunge von der August-Glückgrube in oberer Teufe abgebaut, lieferten gute Kohle und haben Schieferthon zum Hangenden und Liegenden. Da die Grube aber seit 30 Jahren in Fristen liegt und der Schieferthon auf den Halden gänzlich zerfallen ist, so konnte über die darin vorkommenden Pflanzen kein Aufschluss erhalten werden. Da die Sophiengrube mit dieser Grube verbunden worden ist und einen Tiefbau darauf

projectirt, so wird auch über die hier lagernden Petrefakten in einigen Jahren Aufschluss gegeben werden können. Vorläufig ist bloss eines Carpolithen zu gedenken (Fig. 83.), der auf einer Halde dieser Grube vorkommt, und sich dadurch sehr auszeichnet, dass die Oberhaut desselben oft noch biegsam ist, und daher noch Structur erkennen lässt.

Hinter dem zweiten Sprunge nehmen die beiden Flötze wiederum ihre ursprüngliche Streichungslinie aus Nord in Süd an, und fallen in einem Winkel von 5—15° ein; es baute früher (1799) die Karlsgrube, jetzt die damit combinirte Sophiengrube darauf. Das Niederflötz hat eine Mächtigkeit von 20—30″ und Schieferthon zum Hangenden und Liegenden. Von dem Maschinenschachte aus circa 200 Lachter streichend gegen Nord und schwebend bis zu Tage ist der hangende Schieferthon sehr reich an Petrefakten und enthält grösstentheils Sagenaria oder Lepidodendron, wenig Calamiten, Farren und Sigillaria-Arten. Im liegenden Schieferthon dieses Flötzes sind grösstentheils nur Stigmarien vorhanden. Im weiteren Fortstreichen gegen Nord nehmen die Petrefakten sehr ab, was aus den Schieferthonen der alten Halden zu ersehen ist.

Das Oberflötz streicht und fällt parallel mit dem Niederflötz, ist aber 80—100″ mächtig und liefert, wie das Niederflötz, kleine aber gute Kohle. Es hat Schieferthon zum Liegenden und mit Unterbrechungen auch zum Hangenden; wo sich im Hangenden der Schieferthon verliert, tritt Sandstein oder Conglomerat an die Stelle, so dass von dem Maschinenschacht aus, 300 Lachter streichend gegen Norden, Sandstein und Schieferthon im Hangenden oftmals wechseln. Dieser hangende Schieferthon enthält sehr viel Pflanzenabdrücke, unter welchen Aspidites acutus und Calamites Cisti und Cannaeformis die vorherr-

schenden sind. Stigmaria findet man nur im Liegenden dieses Flötzes.

Die Mächtigkeit des Schieferthons nimmt nach der Teufe hin ab, nach dem Ausgehenden zu, und so verhält es sich auch mit den Pflanzenabdrücken, sie werden nach der Teufe hin immer sparsamer, gegen das Ausgehende immer zahlreicher.

Die in dem hangenden Schieferthon des Oberflötzes als vorherrschend angeführten Pflanzenabdrücke sind in grosser Ausdehnung des Flötzes nicht auf allen, sondern nur auf gewissen Districten vorherrschend. Es giebt daher Stellen, wo ein oder die andere Species zurücktritt, oder wohl ganz zu verschwinden scheint, während eine andere auftritt und vorherrschend wird. Ueberall aber findet man Spuren von Aspidites acutus und Calamiten. Wo Calamites Cisti und cannaeformis fehlen, tritt C. ramosus zahlreich auf. Nur die Stigmaria ist durchgehends, vorzugsweise im liegenden Schieferthon des Flötzes, vorhanden.

Im Allgemeinen ist auch die combinirte Sophiengrube reich an Petrefakten, die Zahl der Gattungen und Arten grösser als auf den übrigen Gruben des hangenden Zuges und von der Flora des liegenden Flötzzuges aber, wie eine Vergleichung am Schlusse dieser Abhandlung zeigen soll, auffallend verschieden.

Es ist nur noch zu bemerken, dass das liegende Flötz der Sophiengrube in seinem Streichen gegen Süden hin immer schwächer wird, sich endlich mit dem Oberflötz vereinigt und als ein einziges Flötz gegen Süden fortstreicht. Da auf dasselbe nur in früherer Zeit gebaut worden ist, so lässt sich über die darin vorkommenden Pflanzen nichts sagen. Ausserdem verdient aber noch erwähnt zu werden, dass in dieser Grube von der Colonie

Sophienau aus, in streichender Richtung nach Norden, ein Feld von 40 Lachter Länge, sogenanntes taubes Kohl vorkommt, das sich durch geringere Mächtigkeit auszeichnet, denn während dieselbe bei der guten Kohle 88—100″ beträgt, ist sie bei diesem nur 10—20—80″.

Die auf der Sophieengrube gesammelten Pflanzen sind folgende:

Namen.	Niederflötz.	Oberflötz.
	a. Im hangenden Schieferthon	*a.* Im hangenden Schieferthon
Calamites cannaeformis .	selten	häufig
Calamites approximatus .	noch nicht gefunden	selten
Calamites Cisti	häufig	fehlt
Calamites decoratus . . .	ziemlich häufig	ziemlich häufig
Calamites ramosus	selten	selten
zuweilen zerquetscht . . .	zuweilen	zuweilen
Aeste mit Blättern, immer in der Nähe von C. ramosus, ...	zuweilen	zuweilen
Scheiden von Calamiten .	noch nicht beobacht.	sehr selten
Wurzeln von Calamiten .	noch nicht beobacht.	häufig
Volkmannia elegans	noch nicht beobacht.	selten
Asterophyllites foliosus Lall	noch nicht beobacht.	häufig
Rotularia saxifragaefolia St.	häufig	selten
Bathrodendron punctatum	sehr selten	selten
Sagenaria aculeata	häufig	noch nicht beobacht.
Lepidophyllum glossopteroides	selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria rugosa Presl . .	selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria crenata	häufig	noch nicht beobacht.
Sagenaria obovata	nicht selten	noch nicht beobacht.
Lepidostrobus	selten	selten
Knospe einer Sagenaria .	selten	noch nicht beobacht.
— — — .	selten	selten
Sagenaria caudata	sehr selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria rimosa	häufig	noch nicht beobacht.

Namen.	Niederflötz.	Oberflötz.
	a. Im hangenden Schieferthon	a. Im hangenden Schieferthon
Sagenar. Goeppertiana Perl	selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria umbonata Goepp	sehr selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria ciliata Goepp .	häufig	noch nicht beobacht.
Sagenaria longissima Goepp	sehr selten	noch nicht beobacht.
Sagenaria Rhodiana . . .	häufig	nicht selten
— — . . .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Aspidiaria undulata Posl .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Aspidiaria Steinbeckii . .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Aspidiaria appendiculata .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Trichomanites Beinerti . .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Cheilanthites dissectus . .	noch nicht beobacht.	selten
Aspidites latifolius	selten	hin und wieder
Aspidites acutus	häufig	hin und wieder
Aspidites distans	noch nicht beobacht.	häufig
Ein sich spiralförmig entwickelnder Wedel . . .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Noeggerathia cuneifolia .	häufig	noch nicht beobacht.
Poacites latifolius. . . . ,	selten	noch nicht beobacht.
Sigillaria elongata.	selten	noch nicht beobacht.
Sigillaria oculata	häufig	noch nicht beobacht.
Dergl. mit Astansätzen . .	sehr selten	noch nicht beobacht.
Sigillaria flexuosa.	sehr selten	noch nicht beobacht.
Sigillaria elegans	sehr selten	noch nicht beobacht.
Saamen	sehr selten	noch nicht beobacht.
Saamen	sehr selten	noch nicht beobacht.
	b. Im liegenden Schieferthon	b. Im liegenden Schieferthon
Stigmaria , ...	häufig	häufig
Calamites ramosus	noch nicht beobacht.	nicht selten.

Befinden sich zwei Flötze über einander, wie dies bei den Sophienflötzen der Fall ist, die circa 4—2½, auch wie beim Pfeilerschacht, nur 1¼ Lachter von einander entfernt sind; und ist ihr Zwischenmittel bloss Schieferthon, wie hier, so ist es nicht leicht, die Grenzen zwischen

dem liegenden Schieferthon des Oberflötzes und dem hangenden Schieferthon des Niederflötzes genau aufzufinden, allein man erkennt den liegenden Schieferthon daran, dass ihm die Mannigfaltigkeit an Pflanzenabdrücken fehlt, und dass er fast nur Stigmaria enthält. Der hangende Schieferthon dagegen enthält alle die Gattungen und Arten, die in den Bereich des betreffenden Flötzes gehören.

Im Hangenden der combinirten Sophieengrubenflötze, und zwar zwischen den beiden grossen Sprüngen, also zunächst der August-Glückgrube, sind neuerdings zwei Flötze erschürft und eine Grube darauf gemuthet worden, die den Namen Carl Gustav erhielt. Die beiden Sprünge haben auf diese Flötze so zerstörend eingewirkt, dass theilweise aus zweien eins geworden ist. Die Kohlen sind durch Dazwischenschiebung des Schieferthons gewaltsam zerrissen worden, so dass ein förmliches Gemenge aus Schieferthon und Kohlen entstanden ist, wie dies durch eine naturgetreue Zeichnung, Taf. XVII., dargestellt ist. Der Schieferthon wurde bei dieser Schiebung zum Theil zertrümmert, seine Ablösungsflächen mitunter spiegelglatt geschliffen, die darin enthaltenen Pflanzenabdrücke wurden ganz zerquetscht und unkenntlich gemacht, Hangendes und Liegendes schob unter und in einander.

In der Fundgrube (am Langenberge bei Charlottenbrunn) sind die Flötze eine kurze Distanz von 15 Lachtern ins Einfallende ungestört angetroffen worden. Das Oberflötz 36 Zoll, das Niederflötz 28″ mächtig, durch eine Zwischenlage von ungefähr 5 Lachtern Schieferthon von einander getrennt. Beide enthalten würflichte, gute Kohle. Das Oberflötz hat Sandstein zum Hangenden. Das Streichen derselben geht aus Nord in Süd; das Fallen findet unter einem Winkel von 20° statt. In südlicher Streichungslinie, 100 Lachter von der Fundgrube entfernt, wurde das Flötz im Monat Juli vorigen Jahres mit einer

Tagesstrecke angefahren, und durch 55 Lachter im Streichen nach Norden so zerrissen gefunden, wie bereits beschrieben und durch die Zeichnung Taf. XVII. erläutert worden ist.

Das Hangende, oder das Dach, ist ein feinkörniger Sandstein, der unmittelbar auf der Kohle ruht. Das Liegende ist ein ziemlich dichter Schieferthon. Während das Flötz aufs höchste gestört und zertrümmert ist, geht das Dach ungestört fort, hebt sich das Flötz; wird es mächtiger, so hebt sich auch das Dach; wird das Flötz schwächer, so kommt das Dach herunter. Die Regelmässigkeit, Festigkeit und das glatte Ablösen dieses Daches macht, dass wenig Unterbau erforderlich, und ein Unterziehen mit Schwarten gar nicht nöthig ist. Dieser Umstand gab Gelegenheit, das Dach genau betrachten zu können, was denn auch benutzt und dabei gefunden wurde, dass es mit Abdrücken von Lepidodendron oder Sagenarien, Sigillaria und Calamiten-Stämmen von verschiedener Länge und verschiedenem Durchmesser über und über bezeichnet ist. Die nach dem Einfallenden hingestreckten Stämme konnten wir ihrer Länge nach nur so weit, als die Strecke breit ist, die nach dem Streichen hingestreckten aber ganz messen, wobei Lepidodendron und Sigillaria-Stämme von 40 Fuss Länge und 30 Zoll im Durchmesser beobachtet wurden, wie dies eine an Ort und Stelle aufgenommene naturgetreue Zeichnung eines Theils des Daches auf Taf. XVII. näher nachweist.

Diese Abdrücke sind, wie wir uns auf das Genaueste überzeugten, Hohldrücke, und zwar grösstentheils der noch mit der Rinde versehenen, zuweilen auch entrindeten Stämme, woraus hervorgeht, dass die Stämme, als sie mit Sand bedeckt wurden, zum Theil entrindet wa-

ren, jedenfalls aber vielleicht der grösste Theil dieser Steinkohle, die unmittelbar unter dem Dache von 8—10 Z. Mächtigkeit fortläuft, diesen Stämmen ihren Ursprung verdankt. Auch sieht man an denjenigen Stellen, wo die Steinkohle noch an der Sandsteindecke hängt, in dem letztern die dem concaven Abdruck entsprechende Convexität mit den der Rinde einst eigenthümlichen Zeichnungen, wodurch diese Beobachtung, die vielleicht hier und da angefochten werden dürfte, vollkommen bestätigt wird. Wahrscheinlich findet unter ähnlichen Verhältnissen auch anderswo dasselbe statt, was gewiss nur deswegen der Beobachtung entging, weil selten Botaniker in Gruben selbst herbarisiren, und dann die eigenthümlichen Verhältnisse in denselben, Schmutz, Feuchtigkeit, Verkleidung der Wände und Decke durch Verzimmerung die Beobachtung erschweren.

Ehe wir die Aufzählung der auf dieser Grube vorkommenden Pflanzen beginnen, ist zu bemerken, dass der eigentliche Bau auf diese Flötze mittelst einer Rösche auf das Unterflötz begann, und dann bei dem ersten Sprunge, den man in 15 Lachter streichend nach Norden anfuhr, durch einen Querschlag ins hangende Flötz gegangen ward, auf welchem letzteren, die Hauptstrecke 40 Lachter streichend, bis heut fortgetrieben worden ist. Mithin kann hauptsächlich nur von den Pflanzen des Oberflötzes die Rede sein, und diese sind:

A. Oberflötz.

a) Im Hangenden:

Das Hangende ist feinkörniger Sandstein, und an diesem befinden sich Abdrücke von mächtigen Lepidodendron oder Sagenarien und Sigillarien-Stämmen, wovon bereits

umständlich die Rede war, und die auf Taf. XVII. abgebildet sind.

b) Im Liegenden:

Das Liegende ist Schieferthon von mindestens zwei Lachtern Mächtigkeit. Er ist im Ganzen arm an Pflanzenüberresten, jedoch Stigmaria ist überall darin zu sehen. Bei 30 Lachtern streichendem Auffahren fand sich eine mehrere Lachter lange Strecke, wo der liegende Schieferthon mit einem Male einen Reichthum von Pflanzen aufbewahrte, die, obschon sehr zerquetscht, doch noch zu erkennen waren. Es sind folgende Arten:

a) häufig:

Stigmaria ficoides;
Calamites ramosus, sehr häufig und von bedeutender Grösse;
Sagenaria rimosa (Lepidodendron rimosum);

b) selten:

Calamites Cisti;
Saamen; einige ganz besonders mit Stigmaria;
Calamites scalariformis Goepp;
Asterophyllites foliosus Ldl.

B. Liegendes Flötz.

Im Hangenden:

Der hangende Schieferthon des Unterflötzes enthält folgende Pflanzen:

Rotularia marsileaefolia;
Volkmannia elegans Goepp, sehr selten;
Sigillaria oculata;
Cheilanthites dissectus, nur in 3 Exemplaren;
Ulodendron majus, sehr selten.

Im Liegenden:

Stigmaria, sehr häufig.

Die beiden Flötze der Carl Gustav-Grube haben, gleich den Sophienflötzen, durch Sprünge Verwerfungen erlitten, und sind im Streichen gegen Süden circa 400 Lachter von der Fundgrube entfernt ins Hangende geworfen, im Thale von Lehmwasser unterhalb Garvesruh von der ehemaligen Erdmannsgrube gebaut worden. Da das Feld derselben jetzt zur Carl Gustav-Grube gehört, so sind vor Kurzem Versuchsarbeiten angestellt, und bei dieser Gelegenheit folgende Beobachtungen gemacht worden.

Vorläufig fand man das Flötz, worauf schon früher gebaut ward, welches aus Nord in Süd streicht und sehr flach fällt ungefähr 5—10°. Es hat Sandstein zum Hangenden, sowie blauschwarzen Schieferthon von regelmässiger Spaltbarkeit und 20—24″ Mächtigkeit zum Liegenden, und liefert unter allen Flötzen des hangenden Zuges die an Bitumen reichste Kohle, welche 15—20 Z. mächtig, zuweilen mit einem lettigen Zwischenmittel von 2 Z. versehen ist. Dieser Schieferthon enthält von der Kohlenbank bis an die Sohle hin gar keine Pflanzen. In der Sohle aber, die halb Schieferthon, halb Sandstein ist, finden sich durch das ganze Flötz, so weit bis jetzt darin aufgefahren worden, eine Menge Petrefakten, die zwar nicht alle deutlich abgedruckt, jedoch grösstentheils noch zu erkennen sind. Lepidodendron, Sigillarien-Stämme sind vorherrschend; Stigmaria ist vorhanden, jedoch sparsamer, als auf andern Gruben; Farrn kamen, bis auf ein einziges Exemplar, bis jetzt nicht vor; Calamiten in undeutlichen Abdrücken sind ziemlich häufig vorhanden.

A. Oberflötz.

a) Im Hangenden:

Abdrücke von Stämmen in dem Dache aus Kohlensandstein.

b) **Im Liegenden:**

Sigillaria oculata häufig,
Aspidiaria undulata Posl selten,
Alethopteris lorchitica sehr selten,
Stigmaria in guten Exemplaren aber mit wenig Blättern ziemlich häufig.

B. Das Niederflötz
ist noch nicht erschürft.

Im Hangenden der combinirten Carl-, Gustav- und Erdmanns-Grubenflötze wurde im Jahre 1836, in dem sogenannten Freudenthal zu Lehmwasser ein Flötz von 10—20—40″ Mächtigkeit erschürft. Das Streichen desselben geht ebenfalls aus Nord in Süd, sein Fallen bezeichnet einen Winkel von 18—20°. Schieferthon von 5—30″ Mächtigkeit dient ihm zum Hangenden, und Sandstein, selten Schieferthon, zum Liegenden. Durch Sprünge und Verdrückungen hat dasselbe viele Störungen erlitten, lieferte daher auch nur Schmiedekohle, die wegen der versteckten Lage der Grube nicht einmal Absatz fanden. Es musste daher im Jahre 1839, nachdem eine streichende Strecke von 98 Lachtern, und mehrere schwebende Strecken, wovon die eine 36 Lachter, aufgefahren, viele kostspielige Bohrversuche gemacht waren, die Grube in Fristen gelegt werden. Der Schieferthon enthielt fast nur Stigmaria, ebenso der liegende Sandstein. Im Hangenden des Hauptflötzes befand sich in geringer Entfernung noch ein Kohlenbesteg von 10—12″ Mächtigkeit, und in dem hangenden Schieferthon dieses Besteges fanden sich gut erhaltene Exemplare von Sigillaria oculata und ein Calamit. Die ganze Flora dieser Grube bestände demnach:

Im Hangenden

1) Sigillaria oculata selten,
2) Calamites Cisti selten,
3) Stigmaria ficoides ziemlich häufig.

Im Hangenden von der Carl Christian-Grube befinden sich noch ungefähr 4 kleine Flötze, die alle von geringer Mächtigkeit sind und kleine, weiche Kohle liefern. Auf diesen Flötzen wurden Versuchs-Arbeiten im Jahre 1835 bis 36 gemacht, auch eine streichende Strecke von circa 40 Lachtern darauf getrieben; aus obigen Gründen aber, und weil ein Sprung angefahren war, musste man die Arbeiten aufgeben. In dem Schieferthon, welcher das Flötz im Hangenden begleitete, waren keine Pflanzen, nicht einmal Stigmaria, vorhanden.

Zur Erläuterung und der bequemen Uebersicht des Vorstehenden ward zugleich auch eine Karte angefertigt, auf welcher die beschriebenen geognostischen Verhältnisse und zugleich die in diesen verschiedenen Schichten vorkommenden fossilen Pflanzen abgebildet waren, wodurch man sich auf einen Blick, sowohl in botanischer wie in geognostischer Hinsicht, zu orientiren vermochte. Die Verfasser begnügten sich jedoch, dieselbe der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 2ten Juli vorzulegen, da die Verhältnisse dieser Zeitschrift den Abdruck derselben nicht gestatteten.

Schlussfolgerungen.

Obschon die eben vorgelegte Untersuchung sich auf einen zu kleinen Kreis beschränkt, um schon jetzt entscheidende Resultate liefern zu können, so sei es doch erlaubt, kürzlich zusammen zu stellen, was man hieraus zu folgern vermag, wobei wir aber im Voraus bemerken, dass wir auch diese Schlüsse, wie leider die meisten in diesem noch positiver Gewissheit ermangelnden Zweige der Wissenschaft nur für diese Gegend gültig betrachten dürfen.

Die Zusammensetzung der in diesem Flötzzuge beobachteten Flora weicht von der an andern Orten der Steinkohlenformation beobachteten rücksichtlich der Gattungen keinesweges ab. Eigentliche Wasserpflanzen, Fuci, kommen nicht vor, wohl aber Sumpf- und Uferpflanzen, wohin die Gruppe der Equisetaceen wohl gehört. Kryptogamische Monokotyledonen, unter welche nach meinen Untersuchungen auch die Stigmaria zu rechnen ist, herrschen vor, und von Dikotyledonen werden nur Coniferen wahrgenommen. Das Hangende und das Liegende der Schieferthone zweier über einander liegender Flötze unterscheidet sich weniger durch die physikalische Beschaffenheit, als durch die in ihnen liegenden Pflanzen, obschon sie sämmtlich zu einer Vegetationsperiode gehören, indem gewisse Arten dem einen fehlen, während sie in dem andern häufig angetroffen werden. So ist in den von uns untersuchten Flötzen des liegenden Schieferthons die Stigmaria in Quantität des Umfanges und der Verbreitung vorherrschend, während mit Ausnahme des Calamites ramosus fast alle anderen Pflanzen zurücktreten. Den hangenden Schieferthon begleiten überall in grosser Menge Calamites Cisti, Sagenaria aculeata, Aspidites acu-

tus, die übrigen genannten Arten kommen nur vereinzelt, nur sparsam vor, ja einzelne Arten einer und derselben Gattung werden an andern Stellen durch andere ersetzt. An Orten, wo z. B. Calamites Cisti und cannaeformis fehlen, tritt Calamites ramosus zahlreicher auf. Häufig finden wir die einzelnen, zu einander gehörigen Theile in nicht zu grosser Ferne von einander, wie z. B. die Blätter bei den Lepidodendron-Arten, bei den Stämmen, die Wurzeln, Früchte bei den Calamiten, Thatsachen, die wohl nicht selten auch anderswo vorkommen, wenn man durch glückliche Funde häufiger in den Stand gesetzt werden dürfte, die Abstammung der einzelnen Bruchstücke zu erkennen. Hieraus scheint aber hervorzugehen, dass die Pflanzen in ihrer gegenwärtigen Lagerstätte auch nicht zu weit von dem Punkte entfernt sind, wo sie einst vegetirten, wofür auch ihre sonstige gute Erhaltung spricht. Nicht uninteressant erscheint in dieser Beziehung ein Calamites decoratus, welcher, wie ich bisher wenigstens noch nicht beobachtet, senkrecht in den Schichten gelagert, gewissermaassen stehend, wie es scheint, unter wenig stürmischen Verhältnissen, ausgefüllt ward, so dass seine Aeste selbst noch in ihrer natürlichen Lage in gleichmässiger Entfernung von einander sich befinden, wie dies die Abbildung desselben zeigt. Welchen Antheil die fossilen Pflanzen an der Bildung der Steinkohlen haben, wird sich mit noch mehr Bestimmtheit ermitteln lassen, wenn die vegetabilische Structur sich entschiedener in denselben nachweisen liesse. Gewöhnlich gelingt dies nur selten, und nur in dem zwischen den Schichten der Steinkohlen überall häufig vorkommenden sogenannten fasrigen Anthracit, der die einer Araucaria ähnliche Structur zeigt. Die in der Steinkohle begrabenen Stämme erscheinen so zerstört, dass sich nur hin und wieder Spuren der Rinde

wahrnehmen lassen. Dass aber in der That auch Stämme an der Bildung derselben Antheil hatten, beweisen die Beobachtungen der Hohldrücke von Sigillarien, Lepidodendron oder Sagenarien- und Calamiten-Stämmen, welche wir in dem Dach der Carl Gustav-Grube wahrnahmen.

Entscheidendere Resultate hoffen wir zu erlangen, wenn erst der noch übrige Theil der Kohlenformation auf ähnliche Weise untersucht und die Flora derselben bestimmt sein wird, wozu allerdings schon viel Vorarbeiten gemacht worden sind, die aber noch einige Zeit bedürfen, um sie zu einem Ganzen zusammenstellen zu können.

II.

Notizen.

1.

Ueber einen vulkanischen Punkt im Soonwald-Gebirge zwischen Kreuznach und Stromberg.

Von

Herrn **Noeggerath**.

Plutonische Gebirgsbildungen sind, wie bekannt genug, ungemein häufig im Schiefergebirge zwischen der Saar und dem Rhein; aber eigentlich vulkanische Gebilde, ähnlich wie am Laacher-See und in der Eifel, waren bisher aus diesem Gebirge nicht bekannt, und wenn es auch nur eine kleine Erscheinung dieser Art ist, wovon ich hier eine etwas flüchtige Rechenschaft geben kann, so verdient sie doch der Aufzeichnung, und wäre es auch nur, um dadurch ihre nähere Untersuchung anzuregen.

Den Fingerzeig zur Auffindung des Punktes verdanke ich der Aufzeichnung auf einer Karte des Herrn Ober-Einfahrers Brahl in Saarbrücken, welche mir zur Hand war.

Auf der Strasse von Kreuznach nach Stromberg kommt man, eine starke halbe Stunde von Stromberg, durch das Dorf Schweppenhausen, und nur wenige Minuten von diesem gegen Westen liegt der fragliche Punkt neben dem Wege nach Eckenroth. Nach dem letztern Dorfe führt der Weg bergaufwärts über die Thonschieferhöhe. Kommt man von Eckenroth, so wie es bei mir der Fall war, so ahnet man auf der Höhe im Angesichte von Schweppenhausen noch gar nicht die Nähe der vorhandenen merkwürdigen Gesteinsveränderung. Man befindet sich hier im Thonschiefer, der zwar etwas ungewöhnlich weiss und zersetzt ist, auch in der Höhe wenig regelmässig gelagert und zerrissen zu sein scheint, wie man es aber wohl bei den Ausgehenden der Thonschieferköpfe zu sehen gewohnt ist; aber nur wenige Schritte braucht man den Fuss auf das Weinbergs-Terrain zur Seite zu setzen, so nimmt man die Gesteinsveränderung plötzlich wahr; man befindet sich in einem losen vulkanischen Tuffboden, in welchen man bis über die Schuhe einsinkt. In gleicher Weise geht es fort bis ins Thal. Sucht man die Grenze dieses Gebildes, so wird man sie nirgends scharf genug finden, um die Hoffnung zu erhalten, eine darüber der Wissenschaft nützliche Beobachtung ohne Schurfversuche machen zu können. Die Tuffstelle ist verhältnissmässig klein, sie reicht vom Thale an der Höhe des Gehänges vielleicht 150—180 Fuss herauf, und dann geht es weiter aufwärts im unverkennbaren Thonschiefer. Ihre ganze Verbreitung möchte wohl nicht mehr als 10—15 Morgen Oberfläche besitzen. Durch nichts ist die Tuffstelle an ihrer Oberfläche ausgezeichnet, ihr Gehänge läuft ganz gleichförmig mit dem des Thonschiefers fort; von der Form eines vormaligen Ausbruchs ist nichts erhalten, viel weniger also irgend eine Gestalt, welche an einen Krater erinnern konnte.

Die interessanteste Erscheinung in diesem Tuffe sind die darin liegenden vulkanischen Bomben. Sie finden sich zwar ziemlich sparsam, aber jedem, der sucht, werden wohl einige derselben in die Hände fallen. Sie sind denen vom Laacher-See und von Rockeskyll in der Eifel in mannigfacher Hinsicht sehr ähnlich.

Diejenigen, welche ich fand, waren in der Form und Zusammensetzung unter einander ganz gleich. Sie waren mehr oder weniger rund oder ellipsoidisch, von 2—6

Zoll Durchmesser, äusserlich meistens noch mit einer grauen, schlackenartigen Rinde bekleidet, wie man dies auch bei den ähnlichen vulkanischen Bomben vom Laacher-See und von Rockeskyll findet. Ihr Inneres besteht aus grossblättrig-krystallinischem, glasigem Feldspath, worin viel schwarzer Glimmer vorkommt.

Auch finden sich im Tuffe, doch sparsamer noch, als jene feldspathigen Bomben, einige Zoll grosse, ellipsoidische Stücke eines schwarzen Gesteins, welches man auf den ersten Anblick unbedingt für Basalt erklären möchte, das aber unter der Loupe mehr den Habitus eines innig gemengten gabbroartigen Gesteins zeigt; es enthält auch Glimmer.

Der Tuff, welcher nur an einer Stelle unten am Fuss des Berges zusammenhängend vorkommt, höher am Berge herauf aber ganz lose ist, erscheint von lichtgrauer Farbe, enthält viel glasigen Feldspath in Splittern, ferner ein specksteinartiges, fast schwarzes, aber an den Kanten olivengrün durchscheinendes Mineral und viele grössere Splitter eines schieferigen Gesteins, welches man für einen, meist schwarzen, stark glimmerigen Thonschiefer ansehen möchte.

Der Tuff ist mit zwei bis drei Linien dicken, gangartigen Schnüren nach den verschiedensten Richtungen durchzogen. Sie bestehen aus einem dünnstängelichen Kalkspath. Jeder Gangdurchschnitt zeigt, dass er aus zwei dünnen Lagen zusammengesetzt ist, jede dieser Lagen stösst in der Mitte des Ganges mit der andern durch kleine pyramidale Kalkspathkrystalle zusammen, in welche sich die stänglichen Stücke des Kalkspaths endigen. Auch der Tuff selbst braust stellenweise mit Säuren.

Meines Erachtens reichen die feldspathigen Bomben allein hin, um das Vorkommen dieses Tuffes als ein ächt vulkanisches Gebilde zu bezeichnen; die Tuffe möchten aber auch dafür charakteristisch sein.

Ich habe die Stelle nur ganz gelegentlich bei einer amtlichen Reise im Soonwald-Gebirge im Monat September 1840 besuchen können.

Die Umgegend verdiente wohl noch näher auf dergleichen Erscheinungen untersucht zu werden.

2.

Zirkon (Hyazinth) in der porösen Mühlstein-Lava von Niedermennich.

Von

Herrn Noeggerath.

Bisher hatte man den Zirkon in der niederrheinischen vulkanischen Gegend in kleinen weissen Krystallen, welche anfänglich beim Zerschlagen der Stücke meist rosenroth aussehen, diese Farbe aber bald an der Luft verlieren, in den vulkanischen, feldspathreichen Bomben des Laacher Sees gefunden; ferner als ausgezeichnete Hyazinthe in den dichten Basalten vom Pappelsberge und Jungfernberge im Siebengebirge und vom Unkeler Steinbruche links des Rheins, dem Städtchen Unkel gegenüber. Dieselben Basalte enthalten blaue Sapphire. Deren sind auch schon länger in der bekannten porösen Mühlstein-Lava von Niedermennich und Mayen bekannt, worin sie früher mit den darin viel häufiger vorkommenden Hauynen verwechselt worden sind. Hyazinthe aber kannte man darin nicht. So eben erhalte ich aber ein Stück dieser porösen Mühlstein-Lava von Niedermennich, welches einen solchen Krystall, über zwei Linien gross, an beiden Enden gut auskrystallisirt, eingewachsen enthält. Der Krystall hat, ausser den Flächen der Grundform, diejenigen beider Säulen. Er ist von sehr schöner hyazinthrother Farbe und stark durchscheinend. Diese Hyazinthe müssen sehr selten sein, da der mir vorliegende wahrscheinlich der erste ist, den man bemerkt hat.

3.

Ueber die Kupferwerke zu Kaafjord und Reipaas, an der Nordküste von Norwegen, bei Hammerfest.

Von

Herrn Russegger.

Die Kupferwerke zu Kaafjord und Reipaas sind die nördlichsten Bergbau-Unternehmungen der Welt; denn sie liegen gerade im 70sten Grade der Breite, folglich weit jenseits des Polarkreises und nördlicher, als die nördlichsten Kolonien Grönlands. Der Betrieb ist in den Händen einer englischen Compagnie, die sich bereits seit ungefähr 16 Jahren hier etablirt hat. Man sandte früher die Erze nach England, um sie in Svansea zu schmelzen; gegenwärtig bringt man die Kohlen von England hierher, und schmilzt die Erze hier. — Höchst interessant sind die geognostischen Verhältnisse der Gegend, und in gewisser Beziehung sogar einzig in ihrer Art. Zwischen den Gneiss- und Glimmerschiefern des Innern von Lappland und den Gneissbergen, welche wie ein mächtiger Wall die Küste bilden, befindet sich ein weites Bassin, das des Altenfjords und des Alten-Clos, mit ihren Nebenzweigen, ein Bassin, das eine Breite von 5 bis 6 Meilen, bei ziemlich gleicher Länge besitzt, und ganz mit Uebergangsgebilden ausgefüllt ist. Diese Felsgebilde sind: vorherrschend Grauwackenschiefer und schiefrige Grauwacke, körnige Grauwacke und Conglomerate derselben, oft ganz ähnlich dem Old red sandstone conglomerate; mehr eine untergeordnete Rolle spielend: dichter Kalkstein, der sehr häufig mit den Schiefern im Verhältnisse der Wechsellagerung steht. Dieses ist der Haupttypus des Bassins. Wichtiger noch sind die Details, wichtig durch Durchbrüche massiger Gebilde plutonischen Ursprungs, die mehr und weniger einen ganz entschiedenen vulkanischen Charakter an sich tragen. Dahin gehören

die Durchbrüche des Diorites, stellenweise in Euphotid übergehend, in Kaafjord, die Durchbrüche der ganz eigenthümlichen Kies-Conglomerate durch den Kalk der Grauwackenschiefer zu Reipaas, die Durchbrüche von reinem Quarz bei Bosekop, bei Alten u. s. w., Durchbrüche, welche die merkwürdigsten Veränderungen in der Schichtenlage der geschichteten Gesteine und in ihrer Natur bedingen. — So sieht man in der Nähe von Bosekop oder Alten ganz reinen Quarz durch eine Spalte aus dem Grauwackenschiefer emporsteigen, und sich über ihn hinauflagern. Der Schiefer ist in seiner Schichtenlage auf das Mannigfaltigste gebogen und durch einander geworfen; der Quarz selbst, in allen möglichen Richtungen, kreuz und quer geborsten, stellt ganz das Ansehen einer dickflüssigen, sich über einander hinwälzenden Masse dar. Aehnliche Ergüsse von Quarz beobachtet man auch auf den Bergen von Reipaas. Noch interessanter ist die nächste Umgebung von Kaafjord, eines der südlichsten Zweige von Altenfjord. (Man sehe die geognostische Karte von Kaafjord Taf. XVIII.). In Ost und West des Fjordes erheben sich Grauwackenschiefer und schiefrige Grauwacke in schroffen Bergzügen von ungefähr 1500 Fuss Höhe, und schliessen ein zum Theil mit Moor erfülltes Thal von $\frac{1}{2}$ Stunde Breite ein. In den Schiefern bemerkt man im Allgemeinen keine organischen Reste; doch zeigte mir Obersteiger Thomas, der mir auch die eben erwähnte geognostische Karte mittheilte, Stücke, welche Körper enthielten, die ich für Trilobitenreste halte, die ich aber nicht bestimmen konnte. Ueberhaupt schliesst sich dieses ganze Uebergangsgebilde sehr der Uebergangsformation von Christiania an, der es sehr ähnlich ist. In diesen Schiefern, besonders an den Gehängen, bemerkt man Einlagerungen von dichtem Kalkstein, weiss und grau, der auch hier und da mit den Schiefern wechselt, und folglich mit ihnen parallel steht. Mit diesen Schiefern tritt ferner auch körnige Grauwacke auf, Trümmer und Körner von dichtem Kalkstein und Schiefer mit einem thonigeisenschüssigen Bindemittel, ein sehr compactes, festes Gestein. Dieses Grauwackengebilde wird im Thale, an der Westseite des Fjordes, von einem mächtigen Dioritzuge durchbrochen, der sich bis zu 800 Fuss über das Meer erhebt, und sich längs des Fjordes, ungefähr eine Meile lang, von N. in S. erstreckt. Dieser Diorit trägt

einerseits den Charakter eines grobkörnigen Grünsteins an sich, andererseits geht er durch Aufnahme von Diallag in ein Euphotidgebilde über. In der Masse dieses Diorits setzen parallele Gänge von Kalkspath und Quarz auf, die eine grosse Menge Kupferkies und Buntkupfererz führen, meist aus Nordost in Südwest streichen, und vorzüglich in Nordwest, wohl auch, aber seltener, in Südost verflächen. Quergänge von ganz gleicher Natur sowohl, als auch die innige Verwandtschaft dieser Gänge unter sich, indem sie sich häufig scharren und kreuzen, lassen vermuthen, dass sie unter sich gleichzeitig sind, aber ihr stets scharfes Getrenntsein vom Diorite deutet darauf hin, dass sie späterer Entstehung, als der Diorit selbst, sind; wo diese Gänge den Schiefer erreichen, dort schneiden sie sich scharf ab und setzen nicht fort. — Sehr merkwürdig ist es, dass die Schichten des Grauwackengebirges, welches das länglichte Bassin des Fjordes umgiebt, rund um denselben von ihm fallen, nämlich an der Westseite in Nordwest, an der Ostseite in Südost, an der Südseite in Süd; an der Nordseite ist dasselbe offen; erwägt man dazu noch das Uebereinstimmende dieser Fallwinkel im Verhältnisse der Höhe der Bergzüge, die vielen Spalten im Gebirge, die wie Radien vom Fjorde ausgehen, so kann man nicht umhin, das Ganze, ohne alles Vorurtheil, als einen Erhebungskrater, nach v. Buchs Theorie, anzusehen, in dessen Grunde der Diorit, hier offenbar als emporhebendes Princip auftretend, sich, wie eine grosse Gangmasse, den Durchgang verschaffte. Wo der Diorit mit den Nebengesteinen in Berührung steht, zeigen dieselben die entschiedensten Veränderungen; der dichte Kalkstein wird krystallinisch, körnig, dolomitisch, ja stellenweise zu wirklichem Dolomit umgewandelt. An andern Stellen wird er kieselig, verändert sich in Kieselkalk und geht in vollendeten Hornstein mit muschelichem Bruche über. Der Grauwackenschiefer (Thonschiefer) geht in Alaunschiefer über, die schiefrige Grauwacke entwickelt mehr ihr körniges Gefüge, wird zum schiefrigen Sandsteine, der sehr durchdrungen von kieseliger Masse ist, und stellenweise einem gefritteten, halb geschmolzenem Sandsteine gleicht. Die Trümmergesteine werden porphyrartig, ihre Elemente zeigen stellenweise eine Neigung zur krystallinischen Structur. Nicht minder belehrend sind die lokalen Trümmergesteine, welche zwischen

dem Diorite, den Schiefern und Kalken hier und dort auftreten, welche grosse Bruchstücke nicht nur der letzteren Gesteine, sondern auch von Diorit enthalten, die häufig durch Diorit selbst und krystallinischen Kalk verbunden sind, z. B. unter der Kirche, und die daher ganz entschieden den Character von sogenannten Reibungs-Conglomeraten an sich tragen. Am Ausgange der Seitenthäler des Fjordes haben sich Alluvionen abgelagert, wozu alle umliegenden Gesteine das Material hergaben. Diese Alluvionen, meistens aus grobem Gerölle oder Sand bestehend, zeigen fast durchgängig Terrassenform, deren Plateaus sich wie die Stufen von Treppen über einander erheben. Die Messungen des Herrn Ihle, der sich als wissenschaftlicher Berg- und Hüttenmann um die Erforschung dieses Terrains höchst verdient macht, und dem ich viele Aufschlüsse verdanke, haben dargethan, dass nicht nur im Kaafjord und Altenfjord, sondern an der ganzen Küste nördlich bis zum nahen Nordcap und gegen Wardöhuus diese Plattformen der Terrassen in einem und demselben Niveau liegen. Diese wichtige Thatsache deutet auf ein stufenweises, ruckweises Zurückziehen des Meeres, oder vielmehr Erheben des Landes, hin. Für Letzteres sprechen auch die tiefen Furchen in den Gesteinen, die man ringsum auf den Gebirgen um Kaafjord und Reipass bis zu Höhen über 1000 Fuss beobachtet, die alle die Richtung aus Nord in Süd haben, und ausgezeichnet den Character von Meeresströmungen an sich tragen. Im Diorite selbst eingelagert sieht man grosse Massen von Schiefer und Kalk mit allen Umwandlungen dieser Gesteine in Berührung mit Diorit, deren früher erwähnt ist. Diese Massen, zum Theil von vielen hundert Lachtern im Umfang, höchst irregulär gestaltet und in den mannigfaltigsten Richtungen in der Masse des Diorits liegend, sehe ich als Trümmer des ganzen Gebirges an, die vom Diorite umgeben, mit ihm emporgehoben sind. Merkwürdig ist es, dass in Woodfall's Grube z. B. die Erzgänge des Diorits auch in dem zu einem schiefrigen, quarzigen, gefritteten Sandsteine umgewandelten Schiefer auftreten; ein neuer Beweis, dass diese Erzgänge nicht als gleichzeitig mit dem Diorite zu betrachten sind.

Ungefähr 2 Meilen südöstlich von Alten oder Bosekop, jenseits des Alten-Elv, erheben sich die Berge von Reipaas, durchgehends dem Grauwackenschiefer und der

schiefrigen Grauwacke angehörend, in den Thälern, zwischen ihnen und der Küste ebenfalls die obenerwähnten Terrassen von Gerölle und Sand wahrnehmen lassend. Auf den Höhen dieser Berge, oberhalb Elvebacken, befinden sich die Kupfergruben von Reipaas. Ein mächtiges Kalklager setzt daselbst in der schiefrigen Grauwacke auf und erstreckt sich in einer mittleren Mächtigkeit von 40 Lachtern sehr weit. Quer durch dieses Kalklager setzen Gänge von Kalkspath, Schwerspath und Quarz, die sehr reich an Kupferkies und Buntkupfererz sind. Die Gangmasse stellt häufig ein Conglomerat dar, welches aus Trümmern von Kalk, Schiefer und Ganggestein besteht, welche Trümmer die Metallsulphuride selbst als Bindemittel haben. Dieser Kalk streicht in hora 11 und verflächt 50° in West; die Schiefer haben gleiches Fallen und Streichen. Die Gänge streichen dem Kalke ins Kreuz durchschnittlich hor. 3, und fallen sehr steil 70 bis 90° in Südost, bei einer mittleren Mächtigkeit von 2 bis 3′. Diese Gänge beschränken ihre Erzführung rein auf die Grenzen innerhalb des Kalkes, und setzen im Schiefer nur als Blätter, Gänge ohne Mächtigkeit, ohne alle Erzführung fort. Dies führt mich auf den Gedanken, dass diese Gänge keineswegs gleichzeitig mit der Masse des Gebirges anzusehen sind, sondern dass sie späterer Entstehung seien. Mit der schiefrigen Grauwacke treten hier Conglomerate auf, welche ganz denen des Old red Sandstone in England gleichen und auch dieselbe Stellung haben. Diese Conglomerate liegen zwischen Kalk und Schiefer, und bestehen aus Kalkstein, Quarz und Schiefer-Trümmern, welche durch ein sehr festes, eisenschüssiges Bindemittel vereint sind. In der nächsten Umgebung dieser Gänge ist der Kalk verändert, er wird kieselig, hornsteinartig und geht in vollkommenen Hornstein und Jaspis über, in welchem Zustande er die Erzführung der Gänge meist verdrückt. Während sich die Gänge, die in Schiefer enden, ausschneiden und nur als Blätter fortsetzen, verlieren sich jene, die im Kalke enden, ganz; sie verfliessen, so zu sagen, sammt ihren Erzen in der Masse des Kalksteins. Warum aber beschränkt sich die Erzführung nur auf die Masse der Gänge, die im Kalke sich befindet, wie z. B. in Kongsberg auf die, welche im Fallbande steht? Sollte man da nicht an einen gesetzlichen Einfluss des terrestrischen Galvanismus denken? Der Bergbau auf den

Kupferkies führenden Gängen im Diorite zu Kaafjord geht in mehreren Gruben um, als: die alte Grube, sie ist die höchste und gegenwärtig in Ruhe; die Michelsgrube, die Woodfallsgrube, und die kleine Grube, welche die tiefste ist. Diese Gruben haben die seltene, günstige Lage, dass sie gerade oberhalb der Hütte liegen, so dass die Erze beinahe in die Hütte hineinfallen, welche an der Küste selbst steht. Man kann sich daher vorstellen, welcher lokalen Begünstigung dieses seltene Werk sich erfreut. Ausser diesen Gruben sind in Kaafjord an verschiedenen Punkten Versuchs- oder Schürfarbeiten auf Kupferkies führende Kalkspath- und Quarzgänge im Diorite im Betriebe, welche Gänge entweder mit den übrigen parallel streichen oder Kreuzrichtungen haben. Da diese Gänge, wenigstens die bedeutenderen derselben, mit dem Diorite aus Nord in Süd streichen, so haben sie seine ganze Längenerstreckung ins Feld vor sich und dabei noch die Teufe; es erhellt also, dass für die Fortdauer des Bergbaues bei vernünftigem Betriebe grosse Hoffnung ist. Dieser ist an und für sich höchst schwierig, denn die Störungen in den Gangrichtungen sind ganz unzählig, theils durch Verwerfungen, Verdrückungen, theils durch Scharungen der Gänge unter sich. Das Ausgehen der Gänge ist meistens verhauen, und von Tage ziehen sich die Verhaue nieder. Ein besonders verfehltes Princip ist es, dass man in den Gruben keinen Berg versetzt, sondern ihn zu Tage, und zwar mit den Erzen, fördert; dadurch entsteht ein sehr unreines Haufwerk, das eine gute Scheidearbeit beinahe unmöglich macht, und wodurch man nur ein grosses, aber schlechtes Quantum Erz in die Aufbereitung bekommt. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Hauptgänge ist etwa 5′, die Fallwinkel derselben sind sehr verschieden, bald ganz flach, bald sehr steil. Einige Scharungen der Gänge unter sich sind ganz ausgezeichnet, und interessant ist es, dass dort, wo die Gänge in den Kalk, und zwar in den körnigen Kalk, hinübersetzen, was jedoch selten ist, dieselben durch diesen verworfen werden. Am Schiefer schneiden sich die Gänge scharf ab.

Der Grubenbau zu Reipaas, von dem die Erze zur See nach Kaafjord gebracht werden, beschränkt sich rein darauf, die Gänge ihrem Fallen nach in die Tiefe zu verfolgen, was bisher gerade nicht auf das regelmässigste, aber mit vielem Glücke geschah, indem diese Gänge

Erze schütten, die bis zu 30 und 40 Procent an Kupfer enthalten.

Die Erze und Schliche der sämmtlichen Gruben werden jetzt in Kaafjord verschmolzen. Man bedient sich dazu des Swansea-Processes, d. h. der Manipulation in Flammenöfen, hat aber gegenwätig die Fehler dieses Processes bereits eingesehen und baut zwei schöne Hohöfen, um darin das Roh- und Steinschmelzen vorzunehmen. Das Hütten-Etablissement ist übrigens sehr schön und, wie überhaupt, das Werk im Ganzen sehr rationell dirigirt. Man röstet zuerst die Beschickung der Erze und Schliche, die man der Hütte in einem Durchschnittsgehalte von 7 bis 8 Procent übergiebt, theils in offenen Haufen, theils in Flammenöfen, und schmilzt dann in solchen. Die erhaltenen Steine werden nicht granulirt, wie in Svansea, sondern in Stücken in Flammenöfen geröstet, was auch nicht gut sein dürfte. Das Steinschmelzen geschieht bis weiteres in Flammenöfen, das erhaltene Weissmetall kommt zum Schwarzkupfer, welches wiederholt wird, und zwar in einem und demselben Ofen. Das Schwarzkupfer, welches beinahe die Farbe von Rosettenkupfer hat, wird in Flammenöfen gar gemacht, wo man zuletzt, um das Spratzen zu verhindern, einen ganz kleinen Theil Blei, etwa kaum ½ Procent zuschlägt, und ein Kupfer erzeugt, welches an Schönheit gewiss keinem Kupfer nachsteht, das ich bisher in Europa sah. Der Process arbeitet offenbar mit zu reichen Gezeugen, und hat daher fortwährend ein enormes Schlackenquantum zu überarbeiten. — Die Arbeiter sind theils Normänner, theils Finnen und Lappen; sie werden gut gehalten, und durch die weise Disciplin, welche die Engländer einführten, übt dieses Etablissement einen sehr günstigen Erfolg auf das Volk aus. Der Handel hat seinen vorzüglichsten Weg nach Frankreich. — Die Kupfer-Production des Werkes beschränkt sich gegenwärtig auf ungefähr 4500 Zentner, der Zentner Garkupfer verwerthet sich etwa zu 50 Fl. Conv. M., und ungeachtet des weiten Transports der Steinkohlen von England hierher kommt die Tonne Kohlen, oder 20 Zentner, nur auf 8 Schill. englisch, d. i. der Zentner auf etwa 12 Kr. Conv. M. zu stehen.

4.

Ueber die Resultate des Bergwerks-Betriebes der englischen Bergwerks-Gesellschaft von Bolaños in Mexico.

Von

Herrn Burkart.

Früher schon sind in diesem Archiv (Bd. VI und VIII) einige Notizen über den Betrieb der reichen Silberbergwerke auf dem Gange von Veta grande, bei Zacatecas in Mexico, mitgetheilt worden. Ausführlichere Nachrichten über diesen Bergbau, wie auch einige Bemerkungen über das Bergwerks-Unternehmen in Bolaños, sind in meinen Reise-Bemerkungen über Mexico *) enthalten. Diese Nachrichten reichen aber nur bis zum Jahre 1834, wo ich die mexicanischen Freistaaten verliess, und da der Bergbau von Veta grande sich seitdem noch mehrerer günstigen Betriebsjahre erfreut, und die Gewältigung der Gruben von Bolaños in der Zwischenzeit bedeutende Fortschritte gemacht hat, so dürfte ein Nachtrag zu jenen Mittheilungen vielleicht nicht ohne Interesse für das bergmännische Publikum sein. Dieses wird in dem gegenwärtigen Augenblick noch um so mehr der Fall sein, als die reichen Anbrüche auf den Gruben des Ganges von Veta grande, welche bei meiner Abreise von dort noch anstanden, jetzt abgebaut sind, und damit also wieder eine der glänzenden Perioden dieses Bergbaues, vielleicht die letzte, welche sich sowohl durch ein grosses Silber-Ausbringen, wie auch durch eine nicht unbeträchtliche Ausbeute vortheilhaft auszeichnete, geschlossen ist, für die Gruben von Bolaños aber vielleicht bald eine solche Periode eintreten, oder ihr Betrieb wieder zum Erliegen kommen dürfte, wenn die nächsten Versuchs- und Ausrichtungs-Arbeiten keinen

---

*) Aufenthalt und Reisen in Mexico etc. von J. Burkart, in zwei Bänden. Stuttgart, 1836.

günstigen Aufschluss über die Erzführung des dortigen Ganges geben sollten.

Die unter dem Namen Bolaños mining Company bekannte englische Bergwerks-Gesellchaft hat schon in den ersten Jahren, als sich in Europa Vereine für die Wiederaufnahme mexicanischer Bergwerke bildeten, die Gruben von Bolaños, so wie jene auf dem Gange von Veta grande, übernommen, unter der Verpflichtung, die erforderlichen Betriebsgelder für diese Werke herzuschiessen, wogegen sie die etwa zu erzielende Ausbeute mit den mexicanischen Gewerken theilen sollte.

Dem im Jahre 1826 mit den Gewerken der Gruben auf dem Gange von Veta grande abgeschlossenen Vertrage gemäss, sollte der Betrieb dieser Gruben 21 Jahre lang, also bis zum Jahre 1846, durch die Bergwerks-Gesellschaft von Bolaños geführt, nach Ablauf dieser Zeit aber die Gruben wieder an die Gewerkschaft zurückgegeben werden. Diesen Betrieb hat die englische Bergwerks-Gesellschaft, nachdem sie so glücklich war, ein bis dahin nicht gekanntes Erzmittel auf dem Gange von Veta grande aufzuschliessen, eine Reihe von Jahren hindurch mit sehr glänzendem Erfolge geführt. Aber schon gegen Ende des Jahres 1838 waren die besseren Erzanbrüche erschöpft, so dass mit Anfang des Jahres 1839 wieder Zubussen in den Rechnungen erschienen. Die an mehreren Punkten mit Beharrlichkeit bis zu einer nicht unbedeutenden Teufe fortgesetzten, und die auf dem Gange weit ins Feld getriebenen Ausrichtungs-Arbeiten hatten bis dahin keine Hoffnung gegeben, neue Erzmittel, welche im Stande gewesen wären, den Betrieb zu heben, auszurichten. Zugleich mussten aber auch die ununterbrochenen Streitigkeiten mit der Gewerkschaft, über die der englischen Bergwerks-Gesellschaft bei dem Betriebe und der Verwaltung zustehenden Rechte, örtliche, ungünstige Verhältnisse, eine kostbare Wasserhaltung u. a. m. letzterer die Fortsetzung eines Betriebes verleiden, wobei sie schwerlich einen ferneren Gewinn erwarten konnte, wohl aber die Nothwendigkeit einer bedeutenden Verwendung von Betriebsgeldern aus eigenen Mitteln bis zum Ablauf der Contractszeit befürchten musste. Um daher eine Schmälerung der bis dahin von Veta grande begonnenen Ausbeute zu vermeiden, entschloss sich die englische Bergwerks-Gesellschaft, die Gruben sofort an die Gewerk-

schaft zurück zu geben, und auf ihren Contract zu verzichten.

Die Zurückgabe der Gruben auf dem Gange von Veta grande an die Gewerkschaft geschah am Ende April 1839, und da, den Rechnungen zufolge, ihr Betrieb am 1sten Mai 1826 auf die englische Bergwerks-Gesellschaft übergegangen war, so hat dieselbe also den Betrieb dieser Gruben dreizehn volle Jahre geführt. Für die für Rechnung der Werke während dieser Zeit gemachten Neubauten, welche allein eine Summe von 80000 bis 90000 Piastern kosteten, für Meliorationen auf den Gruben und Hüttenwerken, für Materialien, Bestände u. s. w. empfing die englische Bergwerks-Gesellschaft, bei Rückgabe der Werke, die Summe von 150000 Piaster und das im Jahre 1829 für den Betrag von 16060 Piaster $3\frac{1}{8}$ Realen gekaufte, seitdem aber verbesserte Amalgamirwerk Begoña.

Um einen Ueberblick der ökonomischen Verhältnisse der Werke von Veta grande zu geben, habe ich die während der genannten dreizehnjährigen Betriebszeit auf die Werke verwendeten Kosten, ihre Erzförderung, ihre Silberproduction und den Geldwerth dieser letzteren in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Die in dieser Tabelle enthaltenen Angaben stimmen für die Jahre 1826 bis 1833, einige Druckfehler in den früheren Angaben abgerechnet, mit denjenigen überein, welche ich schon in meinen Reise-Bemerkungen über Mexico *) mitgetheilt habe. Die Angaben für die Jahre 1826 bis 1833 sind den Rechnungs-Auszügen entnommen, welche ich sowohl für die Zeit, dass ich dem Betriebe jener Werke vorgestanden habe, wie auch für die beiden vorhergegangenen Jahre, Behufs eines jährlichen Generalberichts an die Direction der Gesellschaft in London auf Grund der Rechnungen anfertigte. Die Angaben für die Jahre 1834 bis 1839 dagegen habe ich den Jahres-Berichten der Direction in London (Annual reports made to the adventurers in the mines of Bolaños) entlehnt. Da ich für die letzten Jahre keine eigenen Notizen über den Haushalt der Werke von Veta grande besitze, so bin ich ausser Stande, die verschiedenen Ausgabe- und Einnahme-Posten in demjenigen Detail mitzutheilen, wie ich

*) A. a. O. Bd. II. S. 77 u. f.

Gr
30

esa
ler
etri

P
52
72
86
106
142
139
126
103
107
129
134
108
90
31
320

, m
fte

ies für die vorhergehenden Jahre thun konnte; ich habe aher die Haushalts-Resultate für die ganze dreizehnihrige Betriebs-Periode hier nur in einige wenige Hautbtheilungen zusammengefasst.

Im Ganzen genommen dürften die Abtheilungen, wornter in der beigefügten Tabelle die verschiedenen Einahme und Ausgabe-Posten aufgeführt sind, genügend ercheinen, um daraus die Haupt-Ergebnisse des Betriebes rsehen zu können; nur der gesammte Geldwerth des usgebrachten Silbers ist nicht daraus ersichtlich, weil er Geldwerth desselben nur nach Abzug der Rechte, und as Nettogewicht der in die Münze gelieferten Silberbaren, ohne Angabe ihres Silbergehalts (Löthigkeit), noch hres auf einen gemeinsamen Gehalt reducirten Gewichts, ngegeben ist. Da die Rechte des Silbers häufig durch ine ganz nach Willkür festgesetzte, aussergewöhnliche steuer wechseln, so lässt sich diese Steuer eben so wenig, wie der ganze Betrag der Rechte, aus dem Gewicht les eingelieferten Silbers berechnen, und da der Bruttoverth des Silbers, einschliesslich der Rechte, nicht angegeben ist, so fehlt auch die erforderliche Grundlage zur Berechnung des Gehalts des Silbers, und beides kann daier nur annäherungsweise bestimmt werden.

Der beigefügten Tabelle zufolge beträgt die Netto-Einnahme für die Production der Gruben von Veta grande n dem 13jährigen Zeitraum vom 1sten Mai 1826 bis ult. April 1839 die Summe von . . . 21397429 P. 1 R.,
lie Betriebs-Ausgabe aber . . . 14320187 - $3\frac{3}{8}$ -

nithin die Ausbeute . . . . . 7077241 P. $6\frac{5}{8}$ R.,
oder 1 Piaster = $1\frac{1}{3}$ Thaler gerechnet, $9436322\frac{1}{8}$ Thlr.

Während der genannten Zeit betrug die Erzförderung auf den verschiedenen Gruben . . . . $5117829\frac{1}{2}$ Ctr.,
die zugutgemachten Erze aber beliefen
sich auf $5269944\frac{3}{4}$ -

Letztere betragen also . . . . $152115\frac{1}{4}$ Ctr.
mehr, wie die Erzförderung, obgleich noch ein kleiner Theil der geförderten Erze verkauft worden ist. Dieser anscheinende Widerspruch liegt zum grössten Theil darin, dass die Erze bei der Amalgamation nicht auf einmal ganz entsilbert werden, die Rückstände der ersten Amalgamation dann häufig geröstet, gewaschen und noch einmal durch die Amalgamation zur Entsilberung kommen. Die

Menge der auf diese Weise zum zweiten Mal verarbeiteten Erze und andere Amalgamir-Rückstände werden in den Hüttenrechnungen unter den zugutgemachten Erzen noch einmal als Marmajas, Relaves etc. aufgeführt, und daher rührt der vorgenannte Ueberschuss. Zugleich wurden aber auch einige Bleierze zur Erleichterung des Schmelzprocesses der reichern Silbererze aufgekauft, und ebenfalls unter den zugutgemachten Erzen aufgeführt.

Das Gewicht des ausgebrachten Silbers, nach Abzug für Verlust beim Barrenschmelzen, Probiren u. s. w., beträgt nach der Wage in der Münze von Zacatecas 2529250 Mark 2½ Unze. Dieses ist aber Silber von verschiedener Löthigkeit, zwischen 11 und 12 Dineros, doch gewöhnlich nur wenig unter 12 Dineros (Feinsilber). Reducirt man dasselbe nach dem Verhältniss von 1 : 1,08799, oder kürzer, von 1 : 1,088, ein Verhältniss, welches sich aus den Tabellen über das Silberausbringen der Gruben von Veta grande in den Jahren 1826 bis 1834 in meinen Reisebemerkungen über Mexico *) ergiebt, auf den Gehalt von 11 Dineros, wie solches stets nach der durch die Probe in der Münze ermittelten Löthigkeit für eine jede Silberbarre geschieht, so erhält man für die oben angegebene Production ein Ausbringen von 2751824 Mark Silber à 11 Dineros (14⅔ löthig) und, den Werth desselben à 8¼ Piaster per Mark genommen, einen Brutto-Ertrag von 22902548 Piaster oder 30536731 Thaler Preuss. Courant. Zieht man von diesem Brutto-Ertrag den in beigefügter Tabelle mit 21340626 Piastern aufgeführten Reinertrag des producirten Silbers ab, so ergeben sich die bezahlten Rechte, Kriegssteuern etc. zum Betrage von 1561922 Piastern, und da nach meiner Duchschnittsberechnung für die Jahre 1826 — 1834 die gewöhnlichen Rechte 3,0096 Realen per Mark Silber (à 11 Dineros) betragen, so beläuft sich der Werth dieser Rechte für die 13jährige Periode auf 1040740 Piaster, während die aussergewöhnlichen, auf das producirte Silber bezahlten Steuern und Kriegslasten 521182 Piaster betragen.

Aus einer Vergleichung der geförderten Erze mit den Gewinnungs-, Zugutmachungs- und General-Kosten, mit dem Ausbringen, dem Geld-Ertrage und der Ausbeute ergeben sich für einen Centner der geför-

*) A. a. O. Bd. II. S. 80.

derten Erze folgende Resultate für den genannten Zeitraum:

die Grubenkosten betragen per Ctr. .	1 Piast.	$1\frac{2}{8}$	Real.
die Zugutmachungskosten	1	-	$3\frac{1}{8}$	-
die Generalkosten	—	-	$2\frac{4}{8}$	-
alle Kosten, nach Abzug der verschiedenen Einnahmen, ...	2	-	$6\frac{3}{8}$	-

Das Silber-Ausbringen, die verkauften Erze unberücksichtigt, beträgt, für die Erzförderung berechnet, für jeden Centner Erz:

a) Silber von vermischtem Gehalt . . 8953 Unzen,
b) Silber à 11 Dineros ($14\frac{2}{3}$ löthig) . . 4301 -

Der Werth dieses Ausbringens, die Geld-Einnahme für die verkauften Erze mitgerechnet, beträgt per Ctr. Erz 4 Piast. $1\frac{3}{8}$ Real.
zieht man hiervon obige Kosten ab mit 2 - $6\frac{3}{8}$ -

so ergiebt sich eine Ausbeute von . 1 Piast. 3 Real.
für jeden Centner der geförderten Erze.

Von der oben angegebenen Ausbeute der Gruben auf dem Gange von Veta grande sollte der englischen Bergwerks-Gesellschaft die Hälfte mit 3538620 Piast. $7\frac{2}{8}$ Real. zufliessen; rechnet man hierzu die ihr bei der Rückgabe der Werke zu bezahlende Summe von . . . 150000 - — -
und den Werth des ihr als Eigenthum übertragenen Amalgamirwerks Begoña mit . . . . 16060 - $3\frac{4}{8}$ -

so stellt sich der ihr von Veta grande zugeflossene Gewinn auf . . . 3704681 Piast. $2\frac{6}{8}$ Real.
Ausserdem hat die Compagnie von Bolaños aber auch, einige Jahre vor der Rückgabe der Werke von Veta grande an die Gewerkschaft, den Betrieb mehrerer andern Gruben bei Zacatecas übernommen. Unter andern schloss sie auch einen Vertrag für die beiden Gruben Sn. Clemente und Sn. Nicolas, welche in der Nähe der in der Geschichte des mexicanischen Bergbaues schon früh durch ihren grossen Reichthum berühmt gewordenen Grube Malanoche *) bei Zacatecas gelegen sind. Auch hier verpflichtete sie sich, die Betriebsgelder herzuschiessen, unter der Bedingung, die Ausbeute, nach Rückzahlung des ganzen

*) A. a. O. Bd. II. S. 59.

Verlags, mit der Gewerkschaft in gleiche Theile zu theilen. Die Gewerkschaft dieser beiden Gruben bestand damals aus drei Personen, worunter sich auch ein Freund von mir, ein deutcher Bergmann, befand, und nach kurzer Betriebszeit gaben beide Gruben schon im Jahre 1838 eine nicht unbedeutende Ausbeute.

Die Grube Sn. Clemente gab:

a) in 1838 68136 M. $3\frac{6}{8}$ U. Silber u. 264782 P. $4\frac{7}{8}$ R. Ausbeute,
b) in 1839 96052 - $5\frac{4}{8}$ - - - 262550 - $5\frac{4}{8}$ - -

in Sa. 164189 M. 1 U. Silber u. 527333 P. $2\frac{3}{8}$ R. Ausbeute.

Die Grube Sn. Nicolas aber lieferte

a) in 1838 7099 M. $5\frac{1}{8}$ U. Silber u. 10031 P. $5\frac{4}{8}$ R. Ausbeute,
b) in 1839 14632 - $2\frac{4}{8}$ - - - 20383 - $3\frac{1}{8}$ - -

in Sa. 21732 Mark Silber und 30415 P. $6\frac{5}{8}$ R. Ausbeute, und die Compagnie fand sich also auch hier bald durch einen reichen Gewinn belohnt.

Sowohl die Ausbeute von Veta grande, wie auch jene der beiden letztgenannten Gruben, darf gewiss ein höchst glänzendes Resultat genannt werden, und diese Beispiele beweisen, welche bedeutenden Summen der mexicanische Bergbau zu liefern vermag, wenn man so glücklich ist, gute Anbrüche auf den dortigen Gängen aufzuschliessen. Bei alle dem ist es aber dennoch erforderlich, bei dem mexicanischen Bergbau mit der grössten Vorsicht zu Werke zu gehen, da es sehr häufig der Fall ist, dass Bergwerks-Unternehmer die glänzende Ausbeute eines, ja mehrerer Werke, und oft noch grössere Summen auf einem andern Werke wieder als Zubusse verbauen.

Beispiele dieser letzten Art zeigt die Geschichte des mexicanischen Bergbaues manche, und leider befindet sich auch die Compagnie von Bolaños in einem solchen Falle, da sie ausser dem Betriebe der Gruben bei Zacatecas und einigen Versuchsarbeiten auf Quecksilber es auch übernommen hat, die Eingangs erwähnten Gruben von Bolaños zu gewältigen. Von diesen Gruben, welche in Mexico in einem Rufe des grössten, fast an das Unglaubliche grenzenden Reichthums stehen, habe ich in meinen Reisebemerkungen über Mexico *) gesprochen, und dort erwähnt, dass man sich schon seit dem Jahre 1825 mit

*) A. a. O. Bd. II. S. 194 u. f.

er Gewältigung dieser ganz auflässig gewordenen Gruen beschäftigte, und zur endlichen Erreichung dieses ;weckes, nach manchen fruchtlosen Versuchen, die Waser zu gewältigen, zu Ende des Jahres 1833 das Abteufen ines neuen Kunstschachtes beschlossen hatte, den man in ½ bis 2 Jahren bis unter die alten Arbeiten nieder zu ringen hoffte. In dieser Hoffnung, den Schacht in so urzer Zeit nieder zu bringen, betrog man sich jedoch, enn erst im Jahre 1837 erreichte derselbe eine Teufe on 212 Varas, von wo aus man nun die alten Bauen mit inem Querschlag unterteufen konnte. In 1839 wurde der iang mit diesem Querschlag in ziemlich guten Anbrüchen ngehauen, und so endlich ein Ziel erreicht, welches man eit 15 Jahren mit grossem Opfer beharrlich verfolgt hatte. Vährend dieser Zeit war der neue Schacht, Sn. Jose, uch noch 30 Varas tiefer niedergerückt, und man war chon mit dem Betrieb eines neuen Querschlags beschäfigt, welcher den Gang in dieser Teufe, in einem Abstand on 50 Varas, vom Schacht lösen sollte. Ueber das Gangerhalten in der ersten Querschlagssohle hatte man bis ahin immer noch keinen genügenden Aufschluss erhalten. ie Lagerstätte zeigte sich in mehrere Trümmer getheilt, elche sich bisweilen einander so sehr näherten, dass man ie für einen einzigen, 15 bis 20 Varas mächtigen Gang nsprechen konnte. Der Gang führte zwar hier und da chöne Erze, diese entsprachen aber immer nicht, weder 1 Frequenz, noch in Reichhaltigkeit, dem hohen Ruf des leichthums der Gruben, und man sah bei dem Fortrüken der Ausrichtungsörter bessern Anbrüchen entgegen.

Schon in früheren Jahren hatte man auf den Gruben on Bolaños zwar versuchsweise einige Erze gefördert, ber erst seit 1836 enthalten die Berichte der Direction inige bestimmte Angaben über Förderung und Ausbringen erselben:

in 1836 wurden 7146 Ctr. Erz gefördert, 6589 Ctr. zugut gemacht, welche 1670 Mark 7⅜ Unzen Silber gaben;

in 1837 wurden 52503 Ctr. Erz gefördert, ohne dass die Zugutmachung und das Ausbringen angegeben ist;

in 1838 wurden 107936 Ctr. Erz gefördert, 68627½ Ctr. zugut gemacht, welche 29733 Mark 2⅜ Unzen Silber lieferten;

in 1839 wurden 123118 Ctr. Erz gefördert, 64942 Ctr. zugut gemacht, welche 26898 Mark $\frac{5}{8}$ Unzen lieferten, so dass also in 1836 der Ctr. Erz 187 Unzen, in 1838 3466 Unzen und in 1839 3313 Unzen Silber ausbrachte.

Dabei waren die seit 1825 auf Bolaños verwendeten Zubussen die folgenden:

im Jahre	1825	betrugen	die	Zubusse	31244 P.	$\frac{6}{8}$ R.
- -	1826	-	-	-	177418 -	2 -
- -	1827	-	-	-	219229 -	$7\frac{3}{8}$ -
- -	1828	-	-	-	376017 -	$\frac{5}{8}$ -
- -	1829	-	-	-	437219 -	$5\frac{4}{8}$ -
- -	1830	-	-	-	260865 -	$3\frac{1}{8}$ -
- -	1831	-	-	-	357880 -	$5\frac{1}{8}$ -
- -	1832	-	-	-	333811 -	$6\frac{6}{8}$ -
- -	1833	-	-	-	306658 -	7 -
- -	1834	-	-	-	386478 -	$2\frac{1}{8}$ -
- -	1835	-	-	-	325355 -	$\frac{5}{8}$ -
- -	1836	-	-	-	320149 -	$7\frac{4}{8}$ -
- -	1837	-	-	-	310600 -	$\frac{5}{8}$ -
- -	1838	-	-	-	314322 -	$3\frac{4}{8}$ -
- -	1839	-	-	-	302603 -	$7\frac{5}{8}$ -

so dass also die in 15 Jahren aufgegangenen Zubussen . . . . 4459355 P. $4\frac{5}{8}$ R. betragen, und man wird daher, im Fall man keine reicheren Erze, wie die bis jetzt gewonnenen, findet, eine lange Reihe von Jahren der gegenwärtigen Anbrüche in grosser Frequenz sich erfreuen müssen, um nur einen Theil dieser Zubusse zurück zu erstatten. Dieses wird um so mehr der Fall sein, als die laufenden Ausgaben in Bolaños sehr hoch, und nur dann bedeutende Ueberschüsse zu hoffen sind, wenn man so glücklich sein sollte, sehr reiche Erze anzuhauen, oder auf den nördlichen Gruben in geringerer Teufe einige Erzmittel auszurichten. Stets habe ich grosse Hoffnungen auf dieses nördliche, weniger bekannte Feld gesetzt; die Compagnie von Bolaños hat aber, um ihre Geldmittel nicht zu sehr zu zersplittern, in der letzten Zeit keine grossen Arbeiten in diesem Felde unternommen, und erst in 1839 wieder begonnen, Versuchsarbeiten darin zu führen.

Rechnet man zu den bis Ende 1839 in Bolaños aufgegangenen Zubussen die übrigen Ausgaben der Com-

pagnie von Bolaños, so wird man eine ungefähre Uebersicht ihres Standes erhalten, wenn man die Ausbeute ihrer verschiedenen Werke davon abzieht.

Diese Ausbeute beträgt:

a) der ihr zukommende Antheil von Veta grande	3704681 P. 2 5/8 R.
b) der der Compagnie von den Gruben Sn. Clemente und Sn. Nicolas zukommende Antheil sollte nach dem vorhergehenden 278874 P. 1 1/8 R. betragen, nach den, den englischen Berichten beigefügten Rechnungen sind aber bis Ende 1839 zur Casse gekommen . .	234408 - 7 7/8 -
c) Gewinn der beiden Amalgamirwerke la Granja und Begoña , ...	27433 - 7 7/8 -
in Summa	3966524 P. 2 3/8 R.

Die Zubusse der verschiedenen Werke beträgt dagegen:

a) der Gruben von Bolaños	4459355 P. 4 6/8 R.
b) der Grube Malanoche bei Zacatecas	22434 - 2 5/8 -
c) - - Sn. Miguel daselbst . .	10219 - 3 6/8 -
d) - - Pozo rico u. Sta. Rita daselbst	52145 - 4 -
e) einiger anderen kleinen Gruben bei Zacatecas	849 - 4 3/8 -
f) der verschiedenen Versuche auf Quecksilber	24870 - 1 1/8 -
g) Gerichtskosten u. verschiedene Ausgaben, welche den einzelnen Gruben nicht zur Last geschrieben werden können,	273998 - 3 3/8 -
Summa der Ausgabe	4843873 P. — R.
davon ab obige Ausbeute mit	3966524 - 2 3/8 -
so hat die Compagnie trotz der schönen Ausbeute der Gruben bei Zacatecas doch noch eine Zubusse von	877348 P. 5 5/8 R.

oder 1169799 Thaler Preuss. Courant gebaut.

Die Compagnie von Bolaños hat ihre Arbeiten in dem Bergwerksorte dieses Namens mit grosser Ausdauer betrieben, und ist erst nach bedeutenden Geldverwendungen und nach einem Zeitraum von funfzehn Jahren ihrem Ziele nahe gerückt, nachdem sie manche unvorhergesehenen Zufälle und Hindernisse beseitigt hat. Möge der Zustand ihrer Werke bei Zacatecas noch lange Zeit ein

günstiger bleiben, um ihr die Mittel zur Fortsetzung ihrer Arbeiten in Bolaños zu gewähren, und mögen hier recht günstige Anbrüche sie recht bald für ihre Beharrlichkeit, für ihre grossen Opfer, reichlich entschädigen. Dies steht um so eher zu erwarten, als Männern von anerkannter Tüchtigkeit und ausgebreiteten Kenntnissen, den Herren D. Floresi und W. Stein die Leitung der Geschäfte in Bolaños und Zacatecas übertragen ist.

5.

Zweiter Nachtrag zu dem Verzeichniss (Bd. V. S. 441 und Bd. IX. S. 599) der technischen Ausdrücke, welche beim Bergbau in England gebräuchlich sind.

Air head, Wetterstrecken (*wind way* B. IX. S. 604).
Back hole, söhliges Bohrloch (zum Schiessen) Kriecher.
Banksman, Tonnen-Abnehmer, auf der Hängebank des Schachtes.
Barrow, Laufkarren.
Barrowman, Karrenläufer, Fördermann.
Bass, Schieferthon, feuerfester Thon im Kohlengebirge; *batt* B. V. S. 443.
Bell mould, Glocke, feste Niere im Hangenden der Kohlenflötze, von Eisenocker umgeben; Sommerset.
Benefit society, Knappschaftsverband, Brüderschaft (Worm-Revier).
Blea, Niere im Hangenden der Kohlenflötze; Northumberland, Schottland.
Bolt hole, Durchhieb, schmale Strecke durch einen Sicherheits-Pfeiler; Stafford.
Boring rod, Bohrstange (bei grösseren Bohrarbeiten).
Brake, Bremse.

Brakeman, Bremser.
Bright head, Kluft, Schnitt, Ablösen in Kohlen.
Broad work, Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Strebbau, wie *long work*, welches der gewöhnlichere Ausdruck ist.
Brush (to), die Kohlen vor Ort hereinschlagen, nachdem sie unterschrämt sind, abkohlen; auch wohl die hereingewonnenen Kohlen fortfüllen; Midland counties.
Brusher, Abkohler.
Butty, Hauptgedingnehmer, ein *butty collier* B. V. S. 445; Stafford.
Cake, Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge; Stafford.
Cauldron bottom, Kessel, Glocke, Sarg, feste Massen im Hangenden der Kohlenflötze, die sich leicht ablösen und beim Abbau gefährlich sind.
Charter, der Vertrag zwischen dem Grubenbesitzer und Hauptgedingnehmer *(butty)*; Stafford.
Charter master, wie *butty;* Stafford.
Charter of the coal, Kohlengedinge; Midland counties.
Chisel, wie *Chissel* B. V. S. 446, Meissel, bei grösseren Bohrgezeugen.
Choke damp, wie *choak damp* B. V. S. 446, böse Wetter, welche nach Explosionen schlagender Wetter entstehen.
Clay (to), ein Bohrloch verletten, trocken bohren (bei der Schiessarbeit).
Claying bar, Letten oder Trockenbohrer.
Clunch, wilder Schieferthon des Kohlengebirges, worin häufig die Nieren thonigen Sphärosiderits liegen.
Cobbles, Brocken, kleinere Stückkohlen, die unter einem gewissen Maasse bleiben.
Cog (to), Berge versetzen, Weitungen aussetzen, Bergmauer nachführen, besonders auf Kohlenflötzen; auch das Ort wieder so vorrichten, dass die Schramhauer ihre Arbeit beginnen können; Midland counties.
Cog, Bergmauer, Bergversatz.
Cogger, Bergversetzer, Bergmaurer.
Collier, Steinkohlenbergmann.
Colliery, Steinkohlengrube.
Conductor, Leitung im Schacht für die Fördergefässe.
Contractor, wie *butty;* Stafford.
Corfe (corve), Schachtsfördergefäss aus Haselruthen geflochten *(Kuffat* im Worm-Revier); *corf* B. V. S. 447.

Counter level, Förder-, Mittel-, Vorrichtungs-, Abbaustrecke, wie *heading* B. V. S. 454.

Creep, Bruch auf Kohlenflötzen in den Pfeilern, dem ein Heben des Liegenden in den Strecken vorausgeht, Bd. IX. S. 600.

Creeshy, blea (creeshy wie *greasy*, fettig), von schliffigen Flächen umgebene Massen im Hangenden von Kohlenflötzen; Schottland.

Crowbar, Brechstange.

Crushe, wie *crush* B. V. S. 448, Pfeilerbruch; Schottland.

Curf, Ausschram; *to curve* B. V. S. 448.

Cutter, Querkluft in Kohle, in Bezug auf *back* oder *sline*, Kluft, B. V. S. 448.

Day level, Rösche.

Dead work, todtes Ungeld; diejenigen Arbeiten, bei denen keine Kohlengewinnung stattfindet; Midland counties.

Doggey, Theilnehmer des Hauptgedingträgers *(butty)*, der die Aufsicht über den unterirdischen Betrieb führt; Stafford.

Draw (to), im Schacht fördern, ziehen.

Drawing, Schachtsförderung.

Drawing engine, Förderdampfmaschine, Dampfgöpel.

Drive out (to), auslenken; *to drive* B. V. S. 449.

Face of work, Ortstoss, Strebstoss, Midland counties; Bd. IX. S. 600.

Flat, Eisensteinslager im Kohlengebirge, Stafford; Bd. V. S. 451.

Flint and steel mill, Feuerrad, erfunden von Carlisle Spedding in Whitehaven, B. V. S. 451.

Flucke B. IX. S. 601, ein löffelförmiges Instrument (wie ein Holzbohrer), um Pulver in söhlige Bohrlöcher ohne Patronen einzutragen.

Foal, Wagenstösser, der gleichzeitig einen Förderwagen stösst, während ein anderer Arbeiter zieht.

Futteril (footrail), einfallende Tagesstrecke.

Garland circle, Traufenbrett, in Schächten, um die Wasser abzuweisen.

Gate, Kohlengrube, Stafford; B. V. S. 454.

Gavelock, Treibfäustel (?).

Get (to), gewinnen, abbauen.

Getable, bauwürdig.

Gin, Pferdegöpel, B. IX. S. 601, im Gegensatz von *Whim* oder *Whimsey*, Dampfgöpel.

Gin race, Rennbahn.
Ging (to), einen Schacht ausmauern; B. V. S. 453.
Ginging, runde Schachtsmauerung.
Goaf, Bruch des Hangenden beim Pfeilerbau auf Kohlenflötzen in Masse, Setzen des Hangenden im Ganzen; *goaff*, *gobbin*, B. V. S. 453; *gobbing*, B. IX. S. 601.
Gob, wie *Goaf;* auch die zu Bruch gegangene Masse, Berge.
Ground bailiff, wie *underground bailiff*, B. V. S. 467, Grubendirector.
Gubbin, Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge; Stafford.
Head, Strecke, Ort, Hauptstrecke; *way head*, B. IX. S. 604.
Head gear, Seilscheibengerüst.
Head wheel, Seilscheibe.
Hew (to), hauen, schrämen.
Hewing putter, Wagenstösser, wie *headsman* B. V. S. 454.
Hole (to), schrämen.
Holeing (holing), Schram.
Hole under (to), unterschrämen.
Hollow rod, Bohr-, Schlammlöffel, bei grossen Bohrgezeugen.
Homewards, rückwärts nach dem Schacht hin, wie beim Abbau auf Kohlenflötzen.
Horse gate, Pferdeförderstrecke, Hauptförderstrecke.
Ingate, Füllort, Zugewitte, am Schacht.
Jump (to), mit einem Bohrer bohren, der ohne Fäustel durch Stossen in Bewegung gesetzt wird.
Keeker, Untersteiger, der die Aufsicht über die Häuer führt, wie Ganghäuer in Sachsen, Northumberland.
Kerve (to), schlitzen, kerben, gewöhnlich *to cut*.
Kerving, Schlitz.
Labour cost, Gewinn und Förderkosten.
Large Coal, Stückkohlen.
Leading head, Schramort, Einbruchsort, Sitzort, welches einer breiten Strecke vorausgeht; Stafford.
Lessee, Grubenbetreiber, Gewerke; Northumberland.
Lessor, Grundbesitzer, welcher einem Grubenbetreiber gegen eine gewisse Abgabe den Abbau bestimmter Flötze unter seinem Grundeigenthum verstattet.
Load (to), füllen.
Loading, Füllen.
Long work, Strebbau, wie *broad work*, der gewöhnlichere Ausdruck.

Lumps, Brocken, kleinere Stückkohlen, die ein gewisses Maass nicht erreichen.
Main board gate, Hauptstrecke, oft schwebend oder abfallend, wie *mother gate* B. V. S. 457.
Mandril, wie *mandrill* B. V. S. 456, Doppelhaue.
Mallet, Fäustel; Cornwall.
Marrow, Gehülfe, wenn zwei Förderleute an einem Wagen stossen oder ziehen.
Mattock, schwere Keilhaue, Senkerhaue, beim Schachtabteufen.
Mine engine, Wasserhaltungsdampfmaschine.
Nail, Räumnadel; Cornwall.
Narrow boy, Pfeilerdurchhieb, schmale Strecke auf Kohlenflötzen; Lancashire.
Narrow work, Abbaumethode auf Kohlenflötzen, Streckenbetrieb, wobei die Pfeiler stehen bleiben; wie *short-work*, früher in Newcastle upon Tyne allgemein in Gebrauch.
Overlooker, Grubendirector, Aufseher einer Grube, Obersteiger.
Overman, wie *oversman* B. V. S. 458, Steiger.
Penny-stone, Niere von thonigem Sphärosiderit im Kohlengebirge; Stafford.
Pitman, Bergmann im Allgemeinen, Grubenarbeiter; Northumb., B. V. S. 459.
Pit mouth, Hängebank.
Plant, vorgerichtete Kohlengrube, wie sie der Besitzer mit Schacht, Maschine, Hauptstrecken in Staffordshire herstellt, bevor sie der Hauptgedingnehmer *(butty)* zur Förderung übernimmt, der seinerseits kein Eigenthum in dem Plant besitzt; *to put down the plant*, eine Kohlengrube in dieser Weise vorrichten.
Plantation, wie *plant*.
Pricker, Spiess, ganz von Eisen oder von Holz mit einer eisernen Spitze, beim Rauben von Anbaukohl auf mächtigen Flötzen, beim Fortstossen von Beinen, die im Schram oder Schlitz der Sicherheit wegen stehen geblieben sind; B. V. S. 459.
Prop, Stempel.
Puncheon, Stempel, wie *punch* B. IX. S. 602.
Quaffer (to), einen Schacht wasserdicht, mit einer Verlettung hinter der Mauer, ausmauern; *to cofer* B. IX. S. 600.

uaffering, wasserdichte Schachtsmauerung.
aking, Brocken, eine kleinere Sorte von Stückkohlen, von geringerem Werthe als *lumps;* Stafford.
iddled coal, Stückkohlen, aus denen die kleinen Kohlen ausgesiebt sind; Lancashire.
ider coal, wie *Riddled coal.*
oad, Strecke, Förderstrecke, wie *gate* B. V. S. 454.
ound coal, Brocken; Lancashire.
craper B. V. S. 462, Krätzer, bei der Schiessarbeit, um das Bohrmehl auszuziehen, wie *Scouring bit* B. IX. S. 603.
creen, Sieb, Rätter für Kohlen; North.
et (shet) of working, Abtheilung von Abbaustrecken, Abbaufeld; North.
et shots (to), schiessen, Schüsse wegthun.
ettling, Setzen des Hangenden.
hiftwork, Gedingearbeit, welche auf Ablösung betrieben wird; B. V. S. 462.
hortwork, Pfeilerbau, wie *narrow work*; North.
ide of work, Flügel, Strebflügel.
inker, Senker, der im Schachtabteufen arbeitet.
kewer, Raumnadel, wie *pricker* B. V. S. 459.
kip, Gestell-, Bühnwagen, auf den Stückkohlen aufgesetzt werden und mit losen eisernen Reifen umlegt, Stafford; B. IX. S. 603.
lack, Grusskohlen, Griess, kleine Kohlen.
ledge hammer, Treibfäustel, 20 Pfd. schwer.
mall hammer, Handfäustel.
nogg, wie match B. IX. S. 602, Zünder (Schwefelmännchen), in Cornwall gefettetes Papier zum Wegthun der Löcher bei der Schiessarbeit.
oam, Siel, Schleppsiel.
pea, Kolbenstange bei Saugpumpen.
pern, Bein im Schram oder Schlitz, zur Unterstützung der unterschrämten Lagen oder der abgeschlitzten Wände; Stafford.
quare (to work by the), Pfeilerbau führen, wie auf dem Ten Yard Coal in Staffordshire.
towses, wie *Stowce* B. V. S. 465, Haspel.
ulphur, schlagende Wetter; Stafford.
urfeit, böse Wetter nach Explosionen schlagender Wetter, wie *after damp* B. V. 442.
wab stick, wie *swobbing stick* B. V. S. 465, ein Holz zum Reinigen der Bohrlöcher, bevor sie besetzt werden.

Tamp (*to*), besetzen (ein Bohrloch).
Tamping, Besatz, B. V. S. 465, nicht bloss Wulger oder Wolger, sondern jede andere Besatzmasse.
Templet, Anpfahl, Fussfpahl.
Tenter, *engine tenter*, Maschinen-, Kunstwärter.
Thirl (*to*), durchhauen, durchörtern; B. V. S. 466, B. IX. S. 604.
Thirl, Durchhieb durch einen Kohlenpfeiler.
Thrust, wie *Thurst* B. IX. S. 604, Bruch im Hangenden.
Trap door, *door* B. V. S. 449, Wetterthür, die sich von selbst schliesst.
Trim (*to*), stochern, ein Grubenlicht.
Trimmer, Stocher an einem Grubenlicht.
Tub (*to*), einen Schacht wasserdicht verzimmern.
Tubbing, runde, wasserdichte Zimmerung.
Turn stakes, Haspel, *turn tree* B. V. S. 467.
Underviewer, Untersteiger, Steiger.
Ungot coal, frisches, noch nicht vorgerichtetes Kohlenfeld.
Ventilator, Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt, dabei auch die alten Baue befährt.
Waste, alte Strecken, wenn dieselben noch offen stehen; B. V. S. 468.
Wasteman, wie *Ventilator*, Arbeiter, der den Wetterzug beaufsichtigt.
Water gate, Grundstrecke, Sumpfstrecke.
Water level, wie *water gate*.
Wa er lodge, Sumpf in Kohlenflötzen.
Way, Strecke, wie *gate* B. V. S. 454.
Wedge, Fimmel, Kohlfimmel, B. IX. S. 604.
Whim gin, Pferdegöpel.
Whim, Dampfgöpel, Förderdampfmaschine, B. V. S. 468.
Whimsey, wie *Whim*.
Win (*to*), gewinnen, abbauen.
Winning, Gewinnung.
Wind gate, Wetterstrecke, wie *wind way* B. IX. S. 604.
Working pit, Förderschacht.
Wreck, Bohrmehl.

6.

Uebersicht der berg- und hüttenmännischen Production in der Preussischen Monarchie im Jahre 1839.

I. Producte des Bergbaues.

1. Eisenstein und Eisenerze.

Oberbergamtsdistricte.	Tonnen.
Brandenb. Preuss.	10888
Schlesischer	200001
Niedersächs. Thüring.	29781
Westphälischer	50996
Rheinischer	467776
	759442

2. Bleierze.

	Centner.
Schlesischer	18966
Rheinischer	564823
(daraus 58272 Ctr. Glasurerze)	
	583789

3. Kupfererze und Kupfer-Schiefer.

	Centner.
Schlesischer	1708
Niedersächs. Thüring.	556420
Rheinischer *)	72413
	630541

4. Gallmei.

	Centner.
Schlesischer	1054787
Westphälischer	7207
Rheinischer **)	58925
	1120919

5. Kobalterze.

	Centner.
Schlesischer	26
Niedersächs. Thüring.	96
Rheinischer	1093
	1215

6. Arsenikerze.

Schlesischer 6569 Centner
6974 Kübel.

7. Antimonerze.

Niedersächs. Thüring. 7630 Tonnen.
Rheinischer 370 Ctr.

8. Manganerze.

Rheinischer 5662 Ctr.

9. Quecksilbererze.

Rheinischer 195 Ctr.

10. Alaunerze.

	Tonnen.
Brandenb. Preuss.	3923
Schlesischer	10000
Niedersächs. Thüring.	45214
Westphälischer	10200
Rheinischer	43580
	112917

11. Vitriolerze.

	Ctr.	Tonnen.
Schlesischer	4476	16859
Niedersächs. Thüring.	10534	
Rheinischer	1817	
	16827	16859

*) Einschliesslich 3520 Ctr. Fahlerze.
**) Einschliesslich 5143 Ctr. Blende, welche zur Vitriol- und Cementkupferbereitung verwendet wird.

12. Steinkohlen.

	Tonnen.
Schlesischer	3576750
Niedersächs. Thür.	86637
Westphälischer	5034958
Rheinischer	3514815
	12213160

13. Braunkohlen.

	Tonnen.
Schlesischer	11698
Niedersächs. Thür.	2209387
Rheinicher	1025977
	3247062

14. Asphalt.

Westphälischer 250 Ctr.

II. Producte des Hüttenbetriebes.

1. Eisen.

A. Roheisen in Gänzen und Masseln.

	Ctr.
Schlesischer	661462
Niedersächs.Thüring.	42614
Westphälischer	12157
Rheinischer	758620
	1474853

B. Rohstahleisen.

	Ctr.
Schlesischer	3017
Rheinischer	152179
	155196

C. Gusswaaren, unmittelbar aus den Erzen erzeugt.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	22379
Schlesischer	110159
Niedersächs.Thüring.	25250
Westphälischer	121162
Rheinischer	158060
	437010

Die Gesammtproduction an Roheisen und Rohstahleisen beträgt 2067059 Ctr.

D. Gusswaaren durch Umschmelzen von Roheisen.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	62408
Schlesischer	47753
Niedersächs.Thüring.	11653
Westphälischer	27522
Rheinischer	56931
	206266

Die Gesammtproduction an Gusswaaren beträgt 643276 Centner.

E. Gefrischtes Eisen.

a. Stabeisen.

	Ctr.
Bandenb. Preuss.	74387
Schlesischer	496335
Niedersächs.Thüring.	61572
Westphälischer	166858
Rheinischer	556353
	1355466

b. Eisenblech.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	10955
Schlesischer	17771
Niedersächs. Thüring.	1390
Westphälischer	27554
Rheinischer	52455
	110150

c. Eisendraht.

	Ctr.
Schlesischer	384
Niedersächs. Thüring.	724
Westphälischer	69804
Rheinischer	8350
	79272

F. Rohstahl.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	1470
Schlesischer	35
Niedersächs. Thüring.	5048
Westphälischer	39533
Rheinischer	54440
	100526

2. Silber.

	Mark.
Schlesischer	1236
Niedersächs. Thüring.	18527
Rheinischer	4810
	24573

3. Blei und Glätte.

	Ctr.	Ctr.
Schlesischer	1904	8872
Rheinischer	13948	5958
	15852	14830

4. Kupfer.

A. Gaarkupfer.

	Ctr.
Schlesischer	324
Niedersächs. Thüring.	17565
Rheinischer	1646
	19535

B. Verarbeitetes Kupfer.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	9091
Schlesischer	4710
Niedersächs. Thüring.	4397
Westphälischer	1227
	19425

5. Messing.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	4587
Schlesischer	251
Westphälischer	7040
Rheinischer	14288
	26166

6. Zink.

A. Barrenzink.

	Ctr.
Schlesischer	208223
Westphälischer	11597
Rheinischer	6546
	216366

B. Zinkbleche.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	9637
Schlesischer	12699
	22336

7. Blaue Farbe (Smalte).

	Ctr.
Niedersächs. Thüring.	1150
Westphälischer	7971
	9121

8. Arsenikglas.

Schlesischer 2798 Ctr.

9. Antimonium.

Niedersächs. Thüring.
Antim. crudum 2251 Ctr.
Westphälischer
Antim. regulus 180 Ctr.

10. Quecksilber.

Rheinischer 135½ Pfd.

11. Alaun.

	Ctr.
Brandenb. Preuss.	4553
Schlesischer	5112
Niedersächs. Thüring.	5604
Westphälischer	1200
Rheinischer	26145
	42614

12. Vitriol.

	Eisenvitriol.	Kupfervitriol.	Gemischter Vitriol.
Brandenb. Preuss.	450 Ctr.	470 Ctr.	1290 Ctr.
Schlesischer	12481 -	73 -	619 -
Niedersächs. Thür.	2724 -	2288 -	— -
Rheinischer	13718 -	700 -	2900 -
	29865 Ctr.	3531 Ctr.	4809 Ctr.

13. Schwefel.

Schlesischer 560 Ctr.

III. Producte des Salinenbetriebes.

1. Weisses Kochsalz.

	Lasten.
Brandenb. Preuss.	1704
Niedersächs. Thüring.	34376
Westphälischer	7478
Rheinischer	3522
	47080

2. Schwarzes und gelbes Salz.

	Lasten.
Niedersächs. Thüring.	826

3. Düngesalz.

Niedersächs. Thüring. 44508 Scheffel.

III.

Literatur.

1.

Practical observations on the mechanical structure, mode of formation, the repletion or filling up, and the intersection and relative age of mineral veins with the application of several new theoretical principles to the art of mining. By John Leithart, Mine-Agent. 11 Plates 83 P. London et Newc. up. Tyne 1838.

Diese Schrift ist der wissenschaftlichen Versammlung in Newcastle im J. 1839 vorgelegt worden, dem berühmtesten der Bergwerksverständigen dieses Ortes, Herrn Buddle, zugeeignet und von einem praktischen Bergmanne verfasst. Hiernach dürfte wohl ein anderer Inhalt zu erwarten sein, als sich darin findet; sie enthält nämlich nichts weiter als den Versuch, die Bildung der Gangräume, die Verwerfungen des Nebengesteins zu ihren beiden Seiten durch elektrische Entladungen (unterirdische Blitze), die Ausfüllung der Gangräume durch magnetoelektrische Strömungen zu erklären. Die Beweise für diese Ansichten entnimmt der Verf. aus dem Bleierz-Revier von Alston-Moor, in dem er sich fortdauernd beschäftigt hat; aber kaum eine einzige neue Thatsache wird angeführt, die nicht schon früher über das Verhalten

dieser Gänge aus den Schriften von Forster, Sedgwick Conybeare, aus der Arbeit von E. de Beaumont und Dufrénoy über den Bleibergbau von England bekannt gewesen wäre. Die Anführungen bleiben alle beim Allgemeinsten stehen, ohne sich in das Detail der Erscheinungen einzulassen.

Dagegen gelangt der Verf. zu Folgerungen, die der gewöhnlichen Auffassung dieser Verhältnisse ganz entgegen sind. Die Verwerfungen, welche die Gänge begleiten, erklärt derselbe durch Biegungen der Schichten ganz in der Nähe der Gänge, in ihrem Liegenden aufwärts, in ihrem Hangenden abwärts; die weiter von den Gängen entfernt liegenden Theile der Schichten haben an dieser Bewegung gar keinen Theil genommen, sie sind in ihrer ursprünglichen Lage verblieben. Ob der Verf. in irgend einem Falle diese Biegung, und in welcher Entfernung von dem Gange, beobachtet habe, wird nicht angeführt.

Die geradlinig durchsetzenden Gänge sieht derselbe für die älteren, und die verworfenen Gänge für die jüngeren an, weil die elektrischen Entladungen durch die in den schon gebildeten Gängen vorhandenen magneto-elektrischen Strömungen aus ihrer Richtung abgelenkt werden mussten.

Er führt an, dass die Erscheinungen der Gangverwerfungen sich nicht durch die Annahme von Hebungen und Senkungen der liegenden und hangenden Gebirgsmassen erklären lassen, ohne dies aber durch Beispiele zu beweisen; warum die älteren Gänge in der Nähe der jüngeren nicht eine ähnliche Biegung erlitten haben, welche bei den Schichten eine scheinbare Verwerfung hervorzubringen im Stande war, wird nicht angegeben.

Die älteren Gänge sind gradflächiger, die jüngeren sind mehr zickzackförmiger, damit hängt der grössere Erzreichthum der letzteren zusammen, weil dadurch eine grössere Differenz in dem elektrischen Zustande der verschiedenen durchsetzten Gebirgsschichten angezeigt wird, die dann auch kräftigere magneto-elektrische Strömungen hervorriefen, welche die Erze aus dem Nebengestein, worin sie fein zertheilt enthalten waren, zugeführt haben.

Aus derselben Ursache soll auch der Erzreichthum der Gänge in die Teufe abnehmen, weil hier der elektrische Zustand der Schichten viel gleichförmiger als in der Nähe der Oberfläche sein müsse.

Die Anwendungen, welche aus dieser neuen Gangtheorie auf den Bergbau gemacht werden, enthalten durchaus gar nichts Neues, was nicht schon längst aus den bisherigen Ansichten gefolgert worden wäre.

2.

Beschreibung des Verfahrens bei den Bohrversuchen nach warmen Quellen in Ehrenbreitstein. Nebst 1 Karte und 2 lithogr. Bl. Koblenz 1838. 8. S. 51.

Bei dem auf Grund einer Aeusserung Leop. von Buch's in Ehrenbreitstein von einer Actiengesellschaft angestellten Bohrversuche wird eine neue, bisher noch nicht versuchte Methode des Bohrens, nach der Angabe des Ober-Hütten-Bauinspectors Althans zu Saynerhütte angewendet, die, wenn auch noch durch keine lange Erfahrung geprüft, dennoch in der kurzen Zeit ihres Gebrauchs sich so bewährt gezeigt hat, und so viel Eigenthümliches besitzt, dass sie allgemein bekannt zu werden verdient. Die vorliegende Schrift hat zwar nicht den Zweck, diese Bohrmethode vorzugsweise bekannt zu machen, was nach einer längeren Erfahrung von dem Ober-Hütten-Bauinspector Althans selbst geschehen wird; sie giebt doch aber eine klare Vorstellung der wesentlichen Einrichtungen, so dass sie genügend sein dürfte, um sie ganz, oder wenigstens in einzelnen Theilen, unter andern Verhältnissen nachzuahmen.

Die wesentliche Einrichtung dieser Bohrmethode besteht darin, dass das gewöhnliche eiserne Bohrgestänge, oder das bei der chinesischen Bohrmethode angewendete Seil durch ein Eisenband von 3 Zoll Breite und $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{6}$ Zoll Stärke ersetzt worden ist, welches die Vortheile des Gestänges und des Seils in sich zu vereinigen scheint, ohne deren Nachtheile zu besitzen. Dasselbe hat folgende Vorzüge:

1) Es dreht sich nicht so nachtheilig als ein Hanfseil, wodurch an Hub und Kraft verloren geht.
2) Es verursacht nicht, wie das Hanfseil, ein ganz unbestimmtes Herumsetzen des Bohrers; um dies aber

überhaupt zu bewirken, befindet sich zwischen dem Eisenbande und dem Bohrkolben (Bohrspindel oder Leitstange) ein 7 Fuss langes Hanfseil.

3) Es ist der Zerstörung durch Reibung und Verrosten nicht in dem Maasse ausgesetzt, wie das Seil durch Verfaulen. Das Eisenband wird durch Fett gegen den Rost geschützt.

4) Der laufende Fuss des Eisenbandes wiegt nur ein Pfund und kostet $3\frac{1}{2}$ bis 4 Sgr.; das Hanfseil von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, wiegt eben so viel und kostet $7\frac{1}{2}$ Sgr. und hat eine geringere Dauer.
   Der laufende Fuss eines 1zölligen Gestänges wiegt 4 — 5 Pfd., eines 2zölligen wiegt 16 Pfd. und kostet wenigstens 3 Sgr. per Pfund, ist also sehr viel schwerer und kostbarer als das Eisenband.

5) Das Eisenband macht wegen der elastischen Spannung gar keine Schwierigkeiten bei der Arbeit, wie das Hanfseil, dessen Anwendbarkeit bei grossen Tiefen auch gar noch nicht erwiesen ist.

Die Besorgniss, dass das Eisenband während des Winters leicht dem Brechen ausgesetzt sein möchte, hat sich in dem strengen Winter von 1837—38 nicht bestätigt, und es ist kein Bruch bei demselben vorgekommen.

Das Eisenband besteht aus Enden von 25 Fuss Länge, welche 3 Zoll lang über einander greifen, die Ecken sind abgestumpft; 28 Niete in 9 Reihen verbinden die Enden. Bei einem angestellten Versuche ist das Eisenband in einer solchen Verbindung bei 16050 Pfd. Belastung zerrissen.

Die Seilscheibe (Bohrrad), über welche das Eisenband senkrecht in das Bohrloch hinabhängt, hat 5 Fuss Durchmesser, hängt 26 Fuss über der Oberfläche des Bohrteichels (Bohrstocks) und ist von Holz mit einer eisernen Achse, die zwischen der Pfanne 2 Fuss Länge hat. Das 600 Fuss lange Eisenband ist auf einer Trommel übereinander aufgewickelt, ebenfalls von 5 Fuss Durchmesser, die 32 Fuss vom Bohrloche entfernt, in einem starken Gerüst, welches gegen den Thurm, worin die Seilscheibe liegt, gut verspreizt ist. An dieser Trommel befindet sich ein Zahnrad von 120 Zähnen, welches in ein kleines von 10 Zähnen an der Kurbel und Stellsternachse eingreift; dadurch kann das Eisenband auf die erforderliche Länge festgestellt und um pp. $1\frac{1}{2}$ Zoll nachgelassen oder erlängt

rerden. Diese Trommel ist mit einer Bremse versehen, m die Bewegung beim Einlassen des Eisenbandes und es Bohrers zu mässigen.

Ueber der Trommel befindet sich eine Schwungruthe on 25 Fuss Länge, die an ihrem untern Ende an zwei 'unkten befestigt ist, so dass sie mit ihrem obern, fe- ernden Ende einen Sattel über dem Eisenbande trägt, roran die Zugleinen (Ziehstränge) hängen. Dieser Sattel esteht aus einem 4 Fuss langen, 8 Zoll dicken cylindri- chen, mit Leder überzogenen Holze, hat unterhalb ei- en Ring, woran die Zugleinen mit den Knebeln (bis etzt 5) befestigt sind. Das Bohren geschieht nun da- urch, dass der Sattel vermittelst der Zugleinen um etwa Fuss niedergezogen wird, das Eisenband zwischen der 'rommel, welche mit den Stellsternen festgestellt ist, und er Seilscheibe gezwungen wird, einen Bogen zu beschrei- en, wodurch der Bohrer um 9 Zoll in die Höhe gehoben rird; beim raschen Nachlassen der Zugleinen wird der attel durch die Schwungruthe in die Höhe geschnellt, nd der Bohrer fällt auf die Sohle des Bohrlochs auf, robei eine kleine Drehung desselben mittelst des zwischen em Eisenbande und dem Bohrkolben befindlichen Seiles ervorgebracht wird.

Dieser Bohrkolben ist ein Cylinder von Schmiede- isen, rund abgedreht, 17 Fuss lang, 8 Zoll stark, 6 Ctr. chwer; derselbe ist an zwei Stellen mit 4 Leitleisten, die ı ihrem untern Ende nach entgegengesetzter Richtung in schräg abgeschnitten sind, versehen, um eine Drehung es Bohrkolbens durch das bei seiner Bewegung zwischen en Leitleisten hindurch tretende Wasser zu verhindern. n dem obern Enden sind die Leitleisten gleichmässig auf eiden Seiten zugeschärft, die untern sind 4 Fuss, die bern zwei Fuss lang; sie sind mit Schrauben, die ver- enkte Köpfe haben, auf den Bohrkolben aufgeschraubt. Jeber denselben befinden sich zwei cylindrische Fang- apseln von Blech, 4½ Zoll im Durchmesser, um bei dem ufziehen des Bohrers den gröberen Nachfall aufzuneh- ıen, welcher ohne dieselben den Bohrkolben oder den ohrer leicht festklemmt. Zwischen den Leitstangen sind iese Fangkapseln mit Oeffnungen versehen, um dem Vasser freien Durchgang zu verstatten.

Am untern Ende befindet sich im Bohrkolben eine Zoll tiefe, 2½ Zoll weite Schraubenmutter mit 18 Um-

51 *

gängen, worin die Bohrer eingeschraubt werden. Zwischen die Wülste derselben und die untere Fläche des Kolbens werden Unterlagscheiben gelegt, welche durch das Schrauben zusammengepresst werden, und sehr wesentlich dazu beitragen, zu verhindern, dass diese Mutter und Schraube faul wird und nicht mehr festhält.

Am obern Ende ist der Bohrkolben mit einem 7 Zoll hohen, $2\frac{1}{4}$ Zoll starken, sorgfältig abgedreheten Halse versehen, der einen stärkeren, 4 Zoll hohen Kopf hat, über welchen ein aus zwei Theilen bestehender, zusammengeschraubter Wirbel greift, welcher sich auf- und abschieben kann und oben mit dem Seile verbunden ist, welches durch den Wirbel durchgezogen wird, dasselbe ist links gedreht, um den Bohrer rechts umzusetzen, damit dessen rechts geschnittene Schraube durch die Drehung nicht locker werden kann. Die Verbindung des Seils mit dem Bandeisen ist durch eine Seilklemme (Bandzange) bewirkt, sie besteht aus zwei 8 Zoll langen, 3 Zoll breiten Eisenplatten, welche mit 18 Schrauben zusammengepresst werden, und zwischen denen das Seil liegt und oben mit einem Knoten versehen ist. Der eine Theil der Seilklemme ist an dem Eisenbande mit 26 Nieten in 11 Reihen befestigt und so gekrümmt, dass die Achsenlinie des Seils genau senkrecht unter dem Eisenbande hängt.

Der Bohrer, welcher bisher vorzugsweise gebraucht worden ist, ist ein in seiner Schärfe *S* förmig gekrümmter Meisselbohrer von 5 Zoll Durchmesser. Der Bohrschaft, von 2 Zoll Durchmesser, läuft in eine breite Platte aus, deren gut verstählte, noch $\frac{1}{2}$ Zoll starke Schärfe die angedeutete Form besitzt. Die beiden Enden stehen um $\frac{1}{4}$ Zoll höher, als die Mitte, an den Enden liegen die schrägen Schärfen nur an der innern Seite, und die äussern sind gerade, nehmen aber von hier an steigend so zu, dass in der Mitte beide schräge Schärfen eine gleiche Neigung besitzen. Um den Bohrer ist ein Blechcylinder, Fangbüchse, angebracht, welche die beiden untern Fangtrichter (Fangeimer, Fangkapseln oder Sandeimer) zur Aufnahme der nachfallenden oder vom Bohrer in die Höhe geworfenen Steine bestimmt, in sich schliesst. An dem Bohrschaft sind zwei ähnliche Fangtrichter, über Kreuz stehend, eingeschraubt. Diese Fangtrichter sind sehr wichtig, indem dadurch Gesteinstücke bis zu $\frac{1}{4}$ Kubikf. Grösse aufgefangen werden, die sonst auf der Sohle des Bohrlochs liegen bleiben würden und zerbohrt werden müssten.

Ausser diesem Bohrer ist noch die Büchse (Ringbohrer) zum Ausrunden des Bohrlochs, und der Kreuzbohrer bei sehr hartem Gestein und zum Zerbrechen von Eisenstücken, die nicht gefangen werden konnten, mit Erfolg angewendet worden.

Von den Löffeln ist derjenige abweichend, welcher mit einem Kugelventile versehen ist. Derselbe soll zuerst in Frankreich angewendet worden sein. Die Hohlkugel ist zum Theil mit Sand oder Schrot gefüllt, um sich hinreichend beim Niederstossen des Löffels zu heben und doch sicher zu schliessen; der Löffel ist unten konisch.

Höchst interessant ist die Art und Weise, wie dem Bohrloche in einem stark nachfallenden Gebirge die erforderliche Festigkeit ohne das gewöhnliche Einbringen von eisernen Blechröhren gegeben worden ist, und die in vielen Fällen gewiss mit grossem Vortheil nachgeahmt werden kann. Es wurden die erweiterten Stellen des Bohrlochs mit Beton, der unter dem Wasser erhärtet, ausgefüllt und dadurch ein fester Ring in dem Bohrloche gebildet, welcher allen weitern Nachfall verhindert, ohne dass durch dieses Befestigungsmittel auch nur etwas an dem ursprünglichen Durchmesser des Bohrlochs verloren gegangen wäre. Es wurden vorher mit dem Beton Versuche gemacht, um den Grad und die Zeit seiner Erhärtung kennen zu lernen, und blieb man bei der Zusammensetzung von $\frac{1}{2}$ trierschem, gelöschten Kalk, $\frac{1}{4}$ Trass und $\frac{1}{4}$ Ziegelmehl in kleinen Körnern als derjenigen, welche im Wasser am schnellsten erhärtet, stehen. Der Beton wurde Anfangs in 10 Zoll hohe, dem Durchmesser des Bohrlochs entsprechende Säcke, als Teig gefüllt, später in solchen Wurgeln in dasselbe hinabgelassen. Nachdem drei solche Säcke eingelassen waren, wurde die Betonmasse in dem Bohrloche festgestampft. Der Stampfer, 80 Pfd. schwer, wird an den Bohrkolben angeschraubt. Es ist ein Cylinder von 20 Zoll Länge, 4 Zoll Durchmesser, in dessen Mitte sich eine 2 Zoll weite, ganz hindurch gehende Röhre befindet, um das Wasser und die Luft hindurch zu lassen und mit Sicherheit die Betonmasse zu treffen. In dieser Röhre befindet sich ein Stempel, der als Ventil wirkt, und dessen oberer Kopf sich gegen die Arme setzt, welche höher noch zu der Schraubenmutter verbunden sind, mit der der Stampfer angeschraubt wird.

Auf eine solche Weise wurde das Bohrloch bis zu einer Höhe von 18 Fuss über dessen Sohle ganz mit Betonmasse

zugestampft, dann derselben Zeit gegeben, zu erhärten, und diese Masse mit dem gewöhnlichen Bohrer und in dem ursprünglichen Durchmesser des Bohrlochs (5 Zoll) durchbohrt, so dass nur der Beton in den erweiterten Theilen des Bohrlochs stehen blieb. Derselbe leistete vollkommen, was beabsichtigt war, sperrte sogar alle Wasserzugänge dergestalt von dem Bohrloch ab, dass dasselbe trocken war und eine Lampe eingehängt werden konnte, die ergab, dass es senkrecht und kreisrund war. Diese Ausfüllung des Bohrlochs ist dann von 5 zu 5 Fuss fortgesetzt worden.

Zur Anwendung der Fang-Instrumente ist ein Gestänge erforderlich, indem mit dem Eisenbande weder ein Druck ausgeübt, noch eine Drehung der Instrumente nach Erfordern bewirkt werden kann. Man hat dabei das von Selligue bei einem Bohrloch in der Ecole militaire zu Paris angewendete Gliedergestänge (tiges articulées, articulirte Gestänge) gebraucht, welches den bei den gewöhnlichen, durch Schraubengestänge beim Ein- und Auslassen entstehenden Zeitverlust bedeutend vermindert. Dasselbe besteht aus 9 Fuss langen, 1 Zoll im Quadrat starken Stangen, deren Verbindung durch ein Gabelende, worin das Zapfenende der nächsten Stange passt, und durch zwei durchgesteckte Schraubenbolzen erreicht wird. Dieses Gliedergestänge wird auf eine sechsseitige Trommel, deren Seiten 9 Fuss breit sind, aufgewickelt, und zuerst durch nur einen durchgesteckten Schraubenbolzen die Drehbarkeit der Glieder bewirkt. Ist die Stange beim Hinablassen ins Bohrloch in die lothrechte Linie gekommen, so wird der zweite Schraubenbolzen durchgesteckt, und so das Gestänge fest und unverschiebbar gemacht. Die Trommel, auf welche dieses Gestänge aufgewickelt wird, erhält durch eine Schraube ohne Ende eine Längenbewegung, während sie gedreht wird, damit die Stelle, auf welche die Stange sich auflegen muss, immer in der Ebene bleibt, welche durch die Mitte des Bohrlochs und winkelrecht auf die Achse der sechsseitigen Trommel gedacht werden kann. Die Mittheilung der Erfahrungen, welche über die Anwendung dieses Gestänges gemacht werden, ist in dem Werkchen versprochen, und es kann überhaupt nur gewünscht werden, dass der Ober-Hütten-Bauinspector Althans eine ausführlichere Beschreibung der ganzen Bohrvorrichtung recht bald veröffentlichen möge.

Folgende Druckfehler sind zu verbessern.

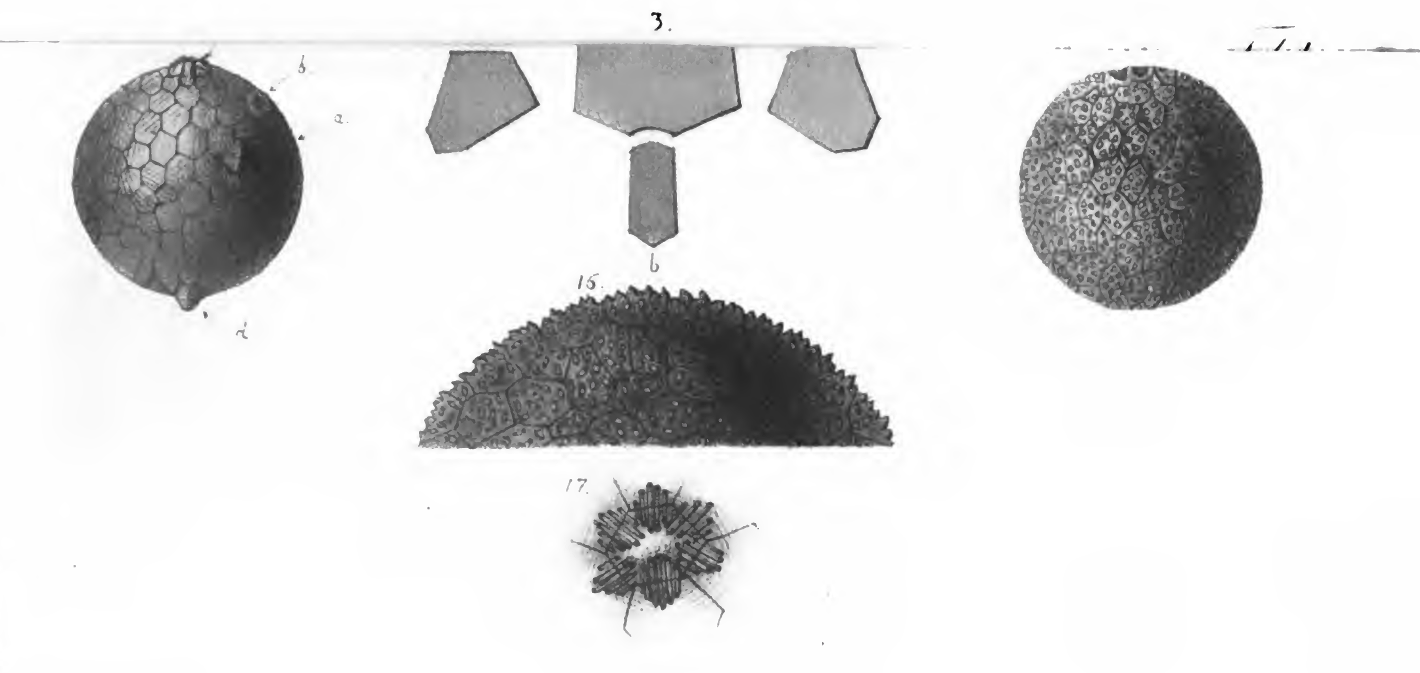
Band XIV.

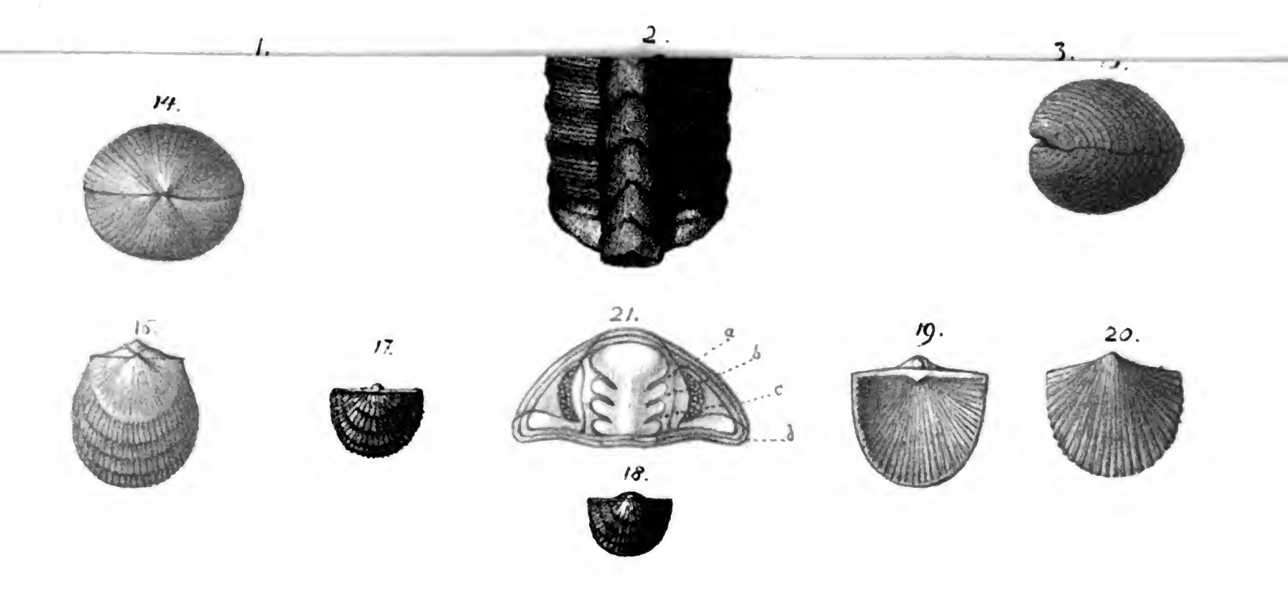
S. 216 Z. 12 v. o. st. enthalten l. erhalten
- 216 - 12 v. u. st. Bildung l. Bindung
- 217 - 11 v. u. st. der Siegburg l. bei Siegburg
- 231 - 1 v. o. st. Tüpfenbroich l. Tüpsenbroich
- 273 - 3 v. u. ist nach dem Worte „Fortsetzung" einzuschalten: „der Verbrennung"
- 277 - 9 v. u. ist nach dem Worte „aus" einzuschalten: „Kohlen oder aus"
- 284 - 3 v, u. st. aber l. oben
- 289 - 10 v. u. fällt das Wort „werden" weg.
- 293 In der auf dieser Seite angeführten Fig. 13. Taf. X fehlen die Buchstaben: *cd* müssen an der Oeffnung des Satzes, *ab* an der Mündung der Glasröhre stehen.
- 297 - 15 v. u. st. Bouteille l. Bouteillen
- 299 - 6 v. u. st. konnte l. könnte
- 302 - 24 v. u. st. der l. die
- 302 - 10 v. u, st. Explosion l. Explosionen
- 305 - 28 v. u. st. so dass l. während
- 308 - 5 v. o. st. blosses l. bloss
- 314 - 6 v. o. ist nach „hätte" einzuschalten: nur dass der Cylinder statt von Pappe von Blech verfertigt war.
- 315 - 15 v. u. ist nach „Blech - Cylinder" einzuschalten: des Apparates
- 317 - 11 v. o. ist nach „25" einzuschalten: gar
- 317 - 8 v. u. st. wie früher bei den l. wie bei den ersten
- 319 - 18 u. 17 v. u. fällt „so ganz ungleichmässige" weg.
- 324 - 6 v. o. st. dieser l. gleicher
- 324 - 11 v. o. st. werden l. wurden
- 325 - 4 v. o. st. würden l. werden
- 325 - 13 v. o. st. wird l. kann
- 335 - 12 v. o. fallen die zweiten Zahlen 0,038 weg.
- 337 - 9 v. u. Note, ist nach „gemischt" einzuschalten: worden ist
- 338 - 17 v. o. st. kalium l. calcium
- 339 - 13 u. 17 v. o. st. Chlorkalium l. Chlorcalcium
- 340 - 7 v. o. st. einem l. reinem
- 340 - 1 u. 2 v. u. st. Maximum l. Minimum
- 341 - 6 v. u. st. wählte l. wähle

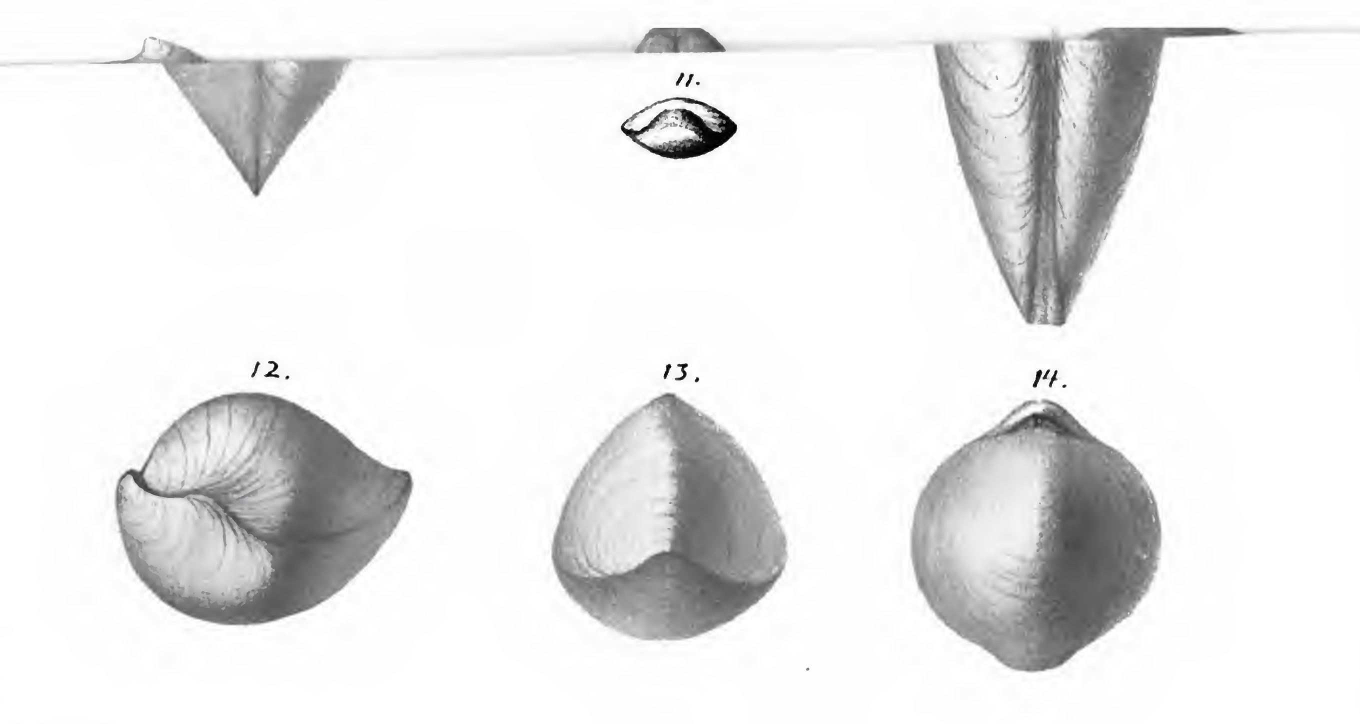
S. 344 Z. 2 v. o. st. sind l. ist
- 345 - 13 v. u. st. Glasbläschen l. Gasbläschen
- 348 - 12 v. u. Note, st. in einen kleinen gläsernen Recipienten l. in ein kleines Gefäss
- 348 - 10 v. u. Note, ist nach „befanden" einzuschalten: Ein kleiner gläserner Recipient r, welcher ein wenig in das Quecksilber taucht, bedeckt die Enden der Röhren.
- 352 - 7 v. u. st. von l. vor
- 353 - 12 v. u. st. Ich kann glauben l. Ich kann kaum glauben
- 360 - 16 v. u. ist nach „Thermometer" einzuschalten: und ein kleines Barometer
- 365 - 6 v. u. st. konnten l. konnte
- 370 - 19 v. u. st. 1,8052 l. 1,7052
- 585 - 1 v. u. st. Strahlen l. Stralen
- 586 - 10 v. u. st. Füllungs-Produkt l. Fällungs-Produkt
- 586 - 11 v. u. st. Füllung l. Fällung
- 586 - 15 v. u. st. saure vorhandenen l. saure Kalk in vorhandenen

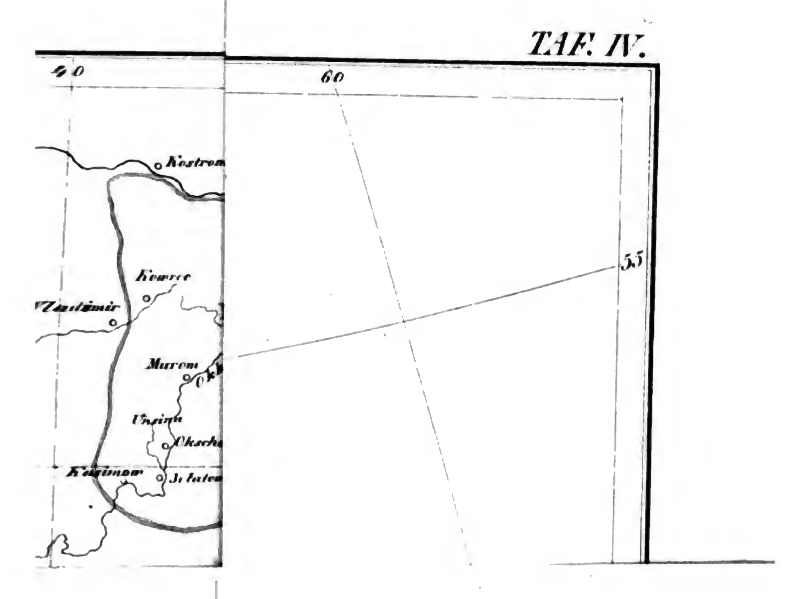
Band XV.

- 348 - 24 st. am l. an
- 351 - 2 st. stoduos l. stöchos
- 351 - 31 st. Tonno l. Tonno
- 359 - 23 st. Fetoraja l. Fetovaja
- 360 - 33 st. Cladocona l. Cladocora
- 370 - 17 st. obigem l. okrigem
- 371 - 13 st. Einschliessen l. Einschiessen
- 376 - 18 st. fruchtbaren l. unfruchtbaren
- 389 - 1 st. Fetonaja l. Fetovaja
- 391 - 30 st. Arsenikkies l. Gangmasse
- 392 - 6 st. kobaltführende l. arsenikführende
- 393 - 5 st. laubgrün l. lauchgrün
- 394 - 8 st. zwei l. drei
- 396 - 20 st. Zierathe l. Zierarthen
- 396 - 30 st. Villa l. Pilla
- 407 - 13 st. Gouver l. Gouvernement
- 420 - 9 u. 14 st. Liri l. Lire
- 422 - 32 st. Pfd. l. Theil


3.
a
b
b
15.
17.


1.
2.
3.
14.
15.
17.
18.
19.
20.
21.
a
b
c
d


11.
12.
13.
14.


TAF. IV.
40
60
55
Kostrom
Murom

TAF. V.

Fig. 2.

Fig. 3.

Verwerfende Kluft

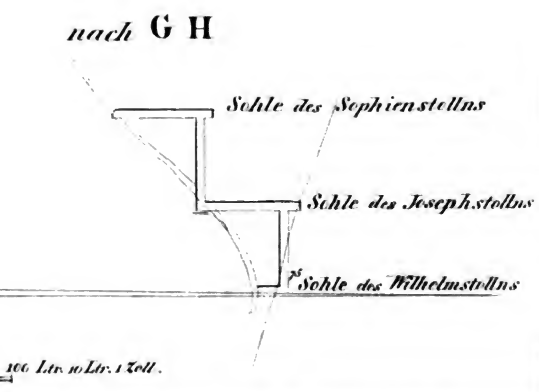
H

Ulrickenschacht

Gesenke

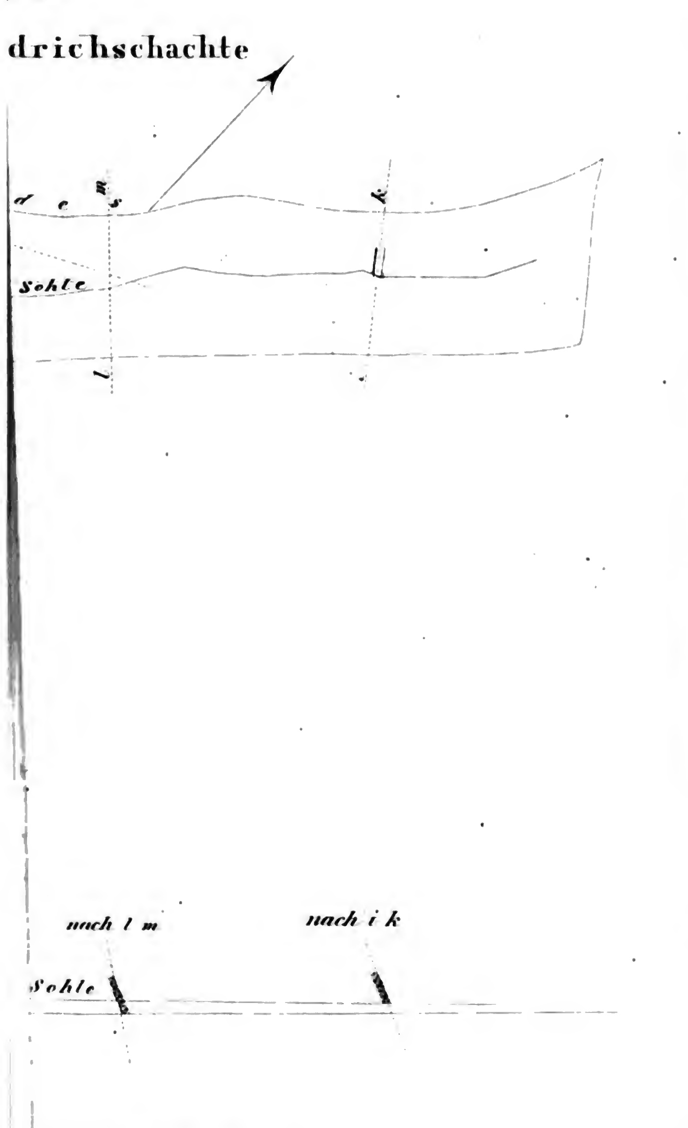
Gesenke

G



ı. 4.

drichschachte



o Ltr, n Ltr 1 Zoll oder 1 dec

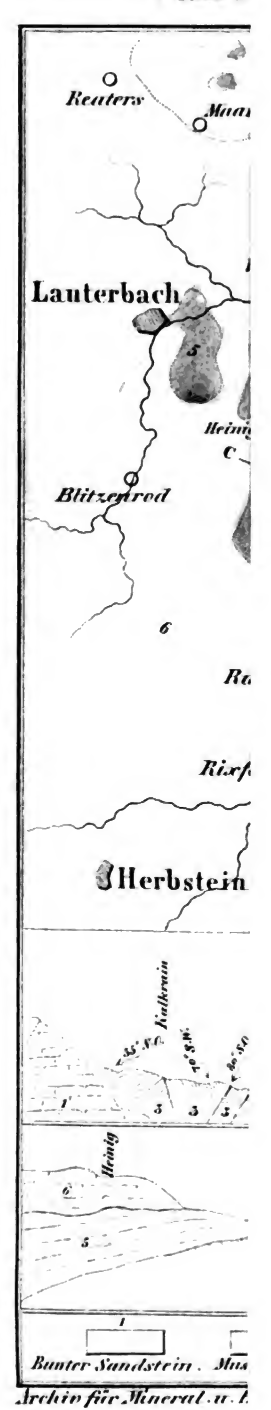
Fig. 1.

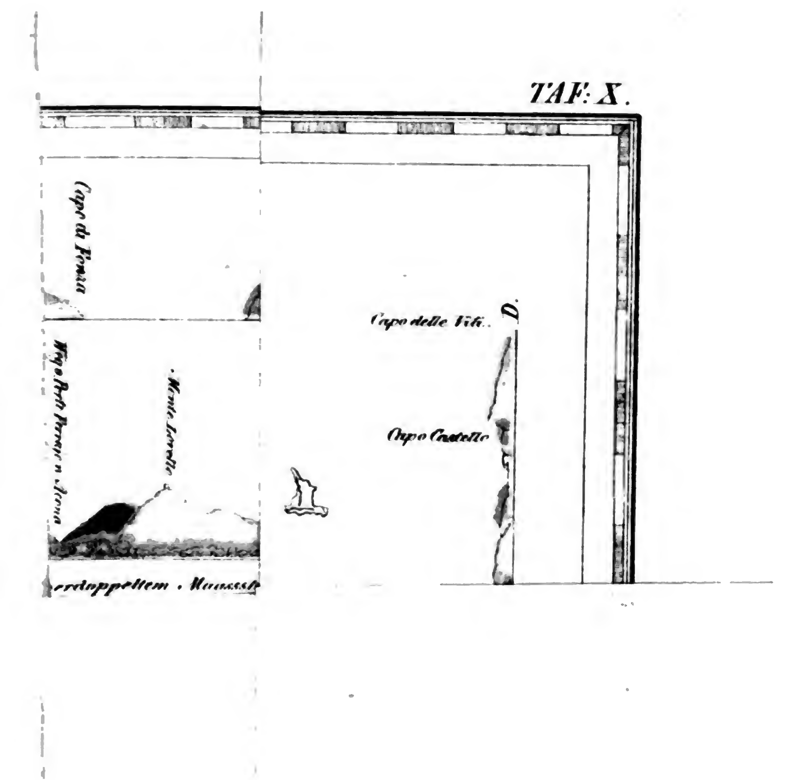
a

b

Süd

Fig. 3.


Reuters
Maar
Lauterbach
5
Heinig
C
Blitzenrod
6
Ru
Rixf
Herbstein
Kalkrain
35° S.O.
70° S.W.
1
3
3
3
Heinig
6
5
1
Bunter Sandstein.
Mus


Capo delle Viti.
Capo Castello
D.

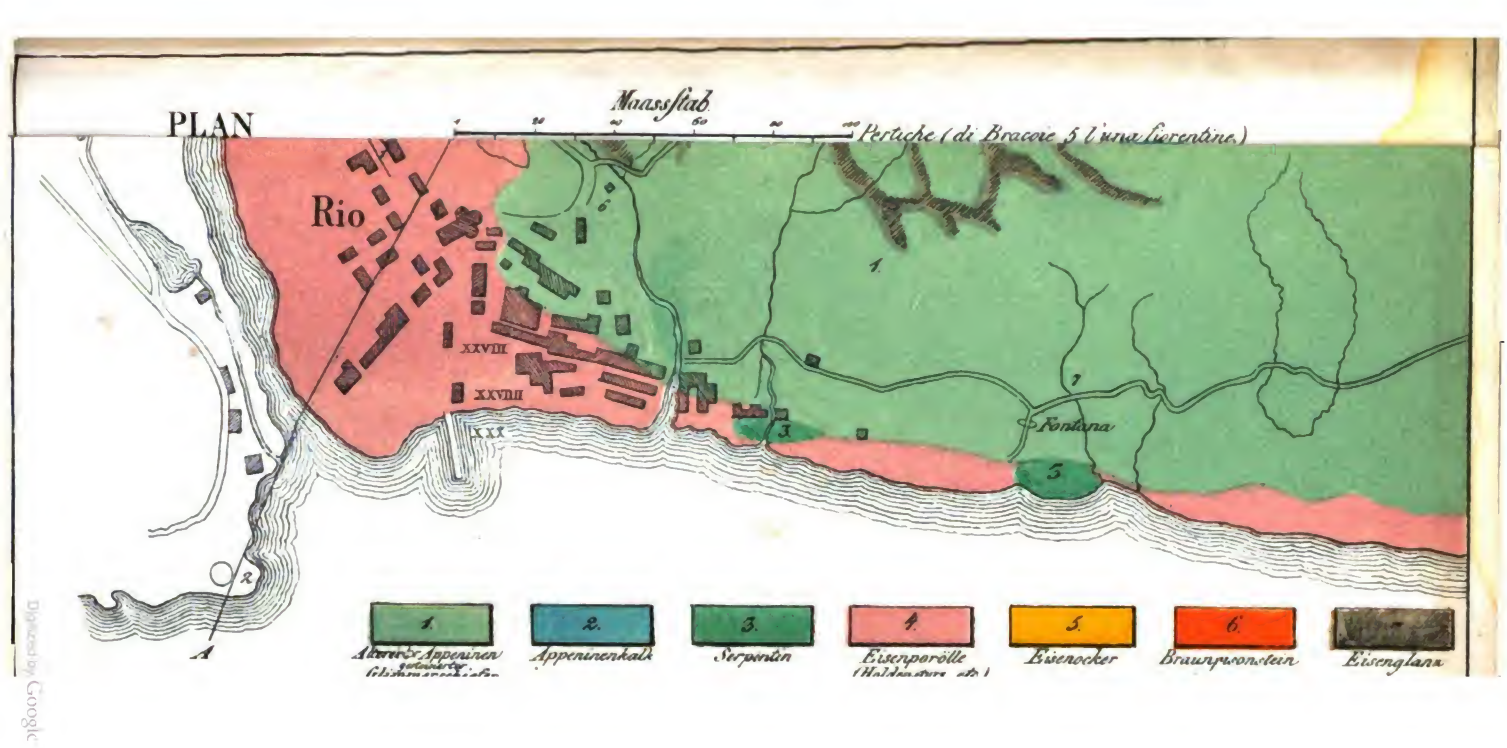


ro.



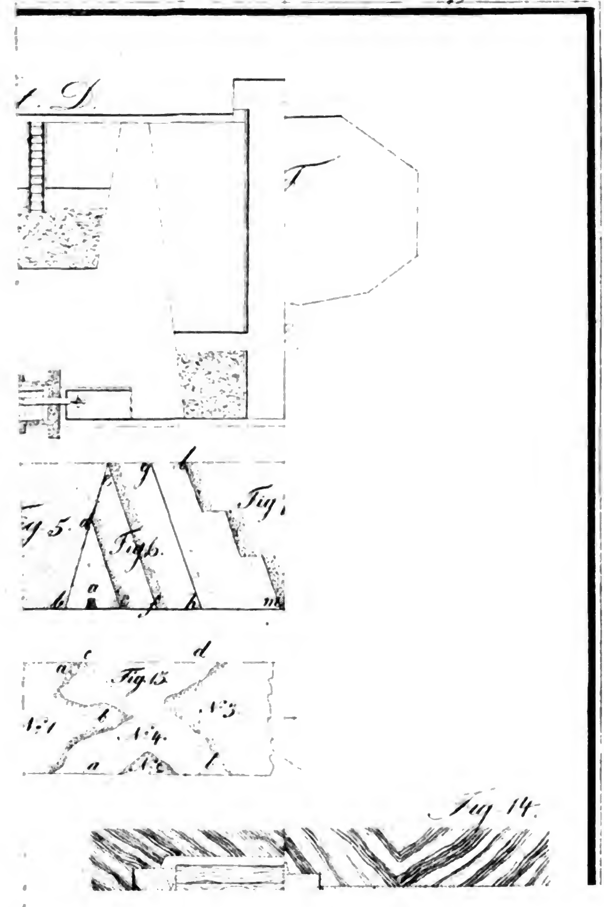
inge C. Magn



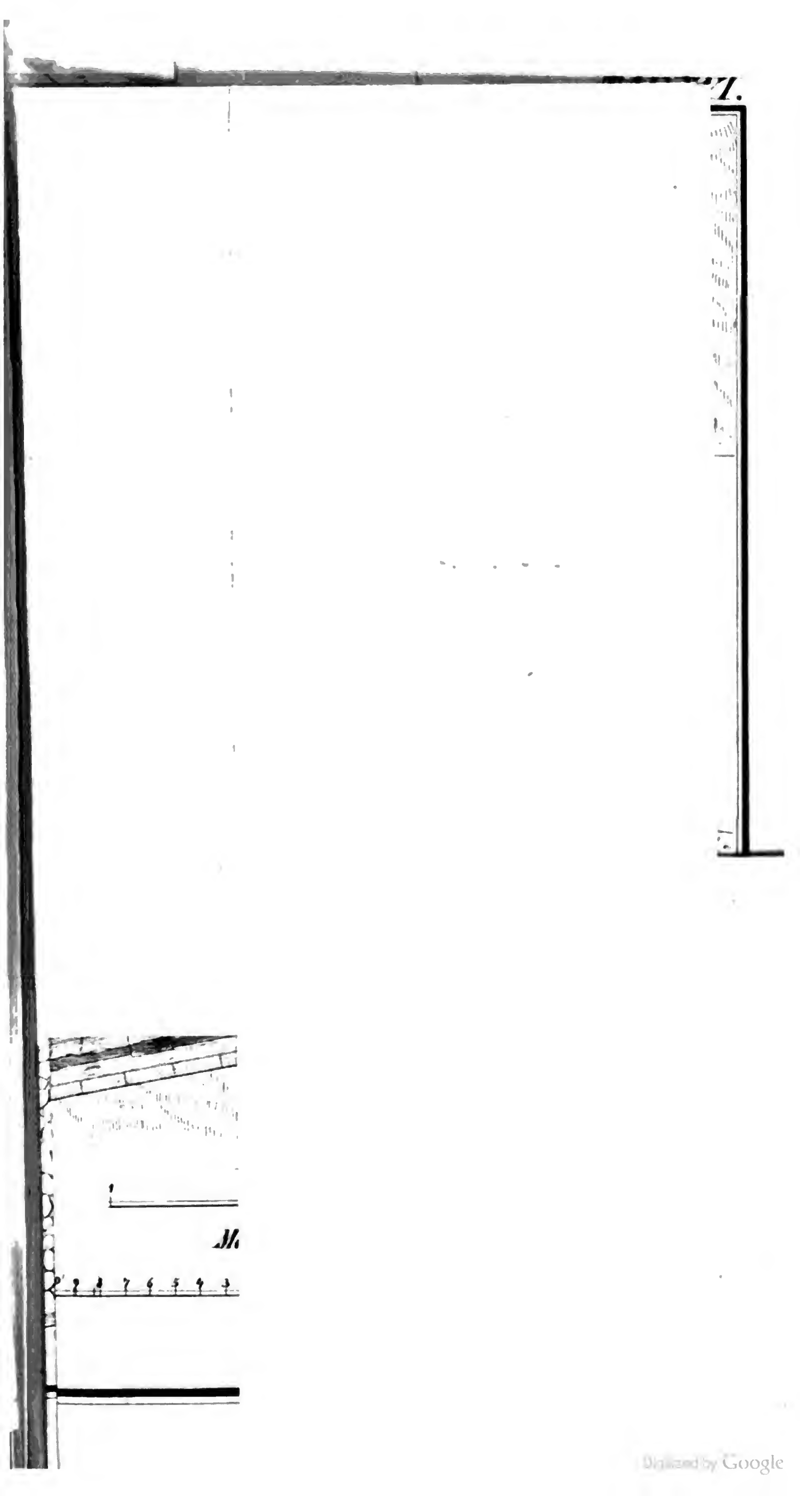

PLAN
Maassstab
Pertiche (di Bracoie 5 l'una fiorentine)
Rio
XXVIII
XXVIII
XXX
Fontana
1.
2.
Appeninenkalk
3.
Serpentin
4.
Eisenporölle
5.
Eisenocker
6.
Braunsteinstein
Eisenglanz

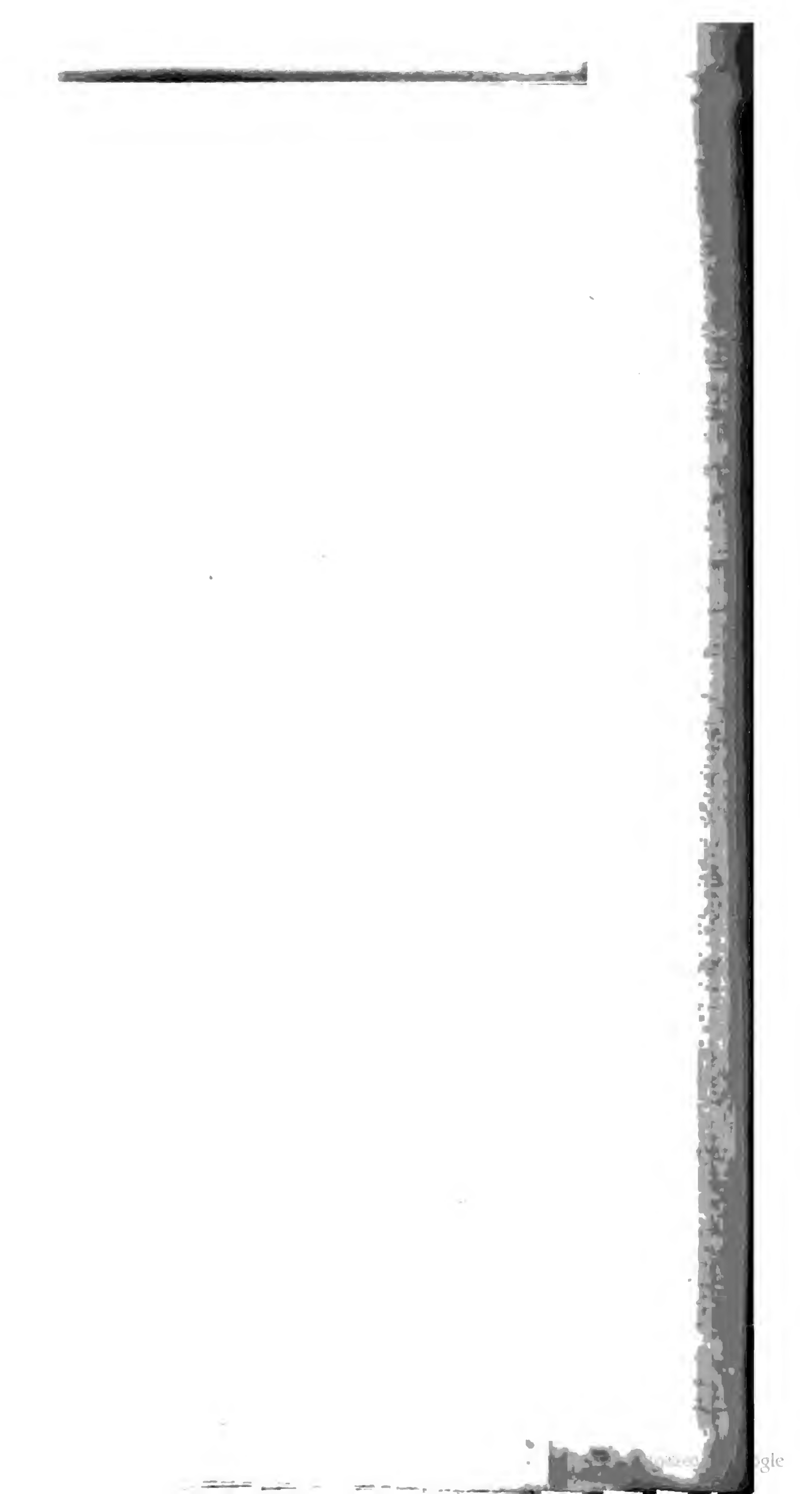


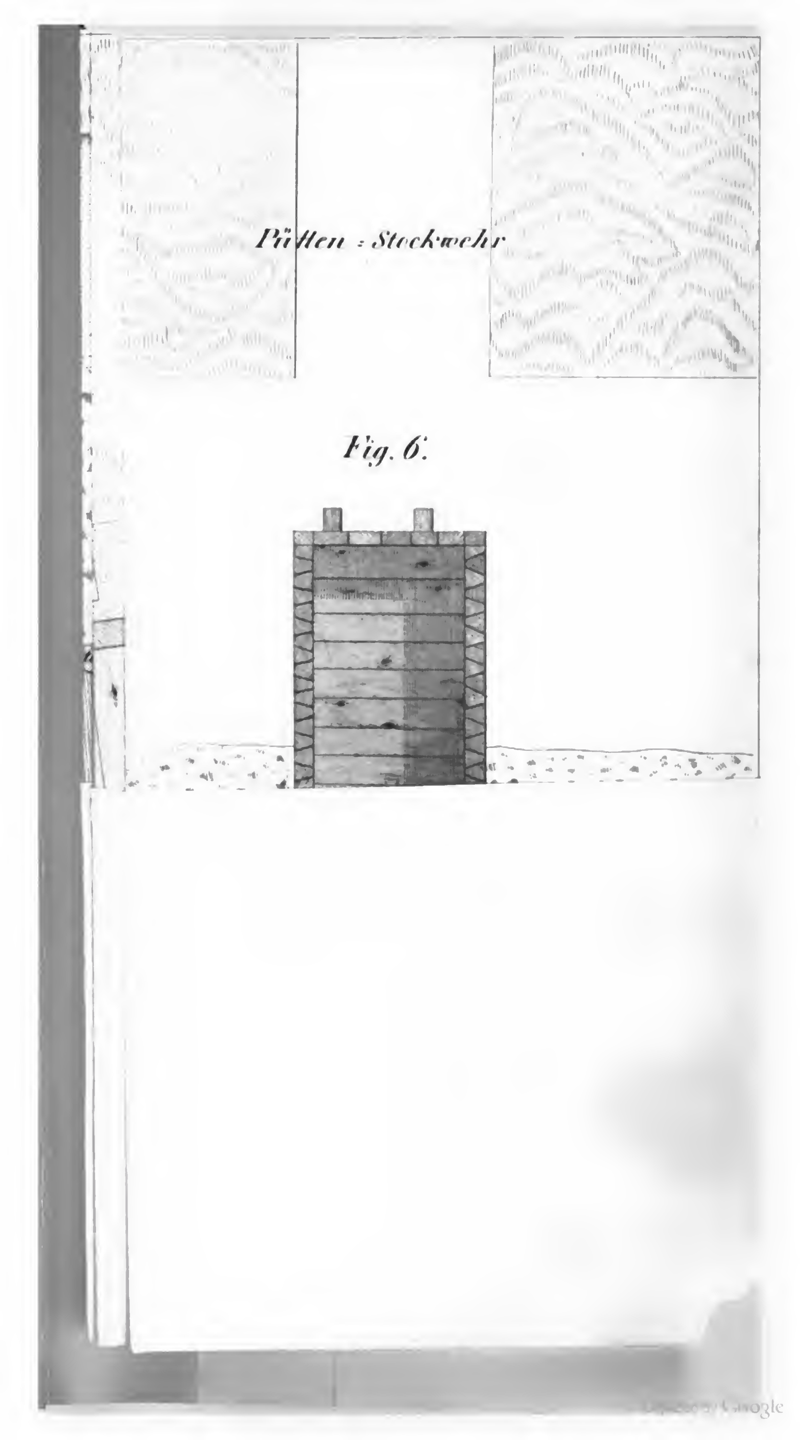
Taf. XIV.

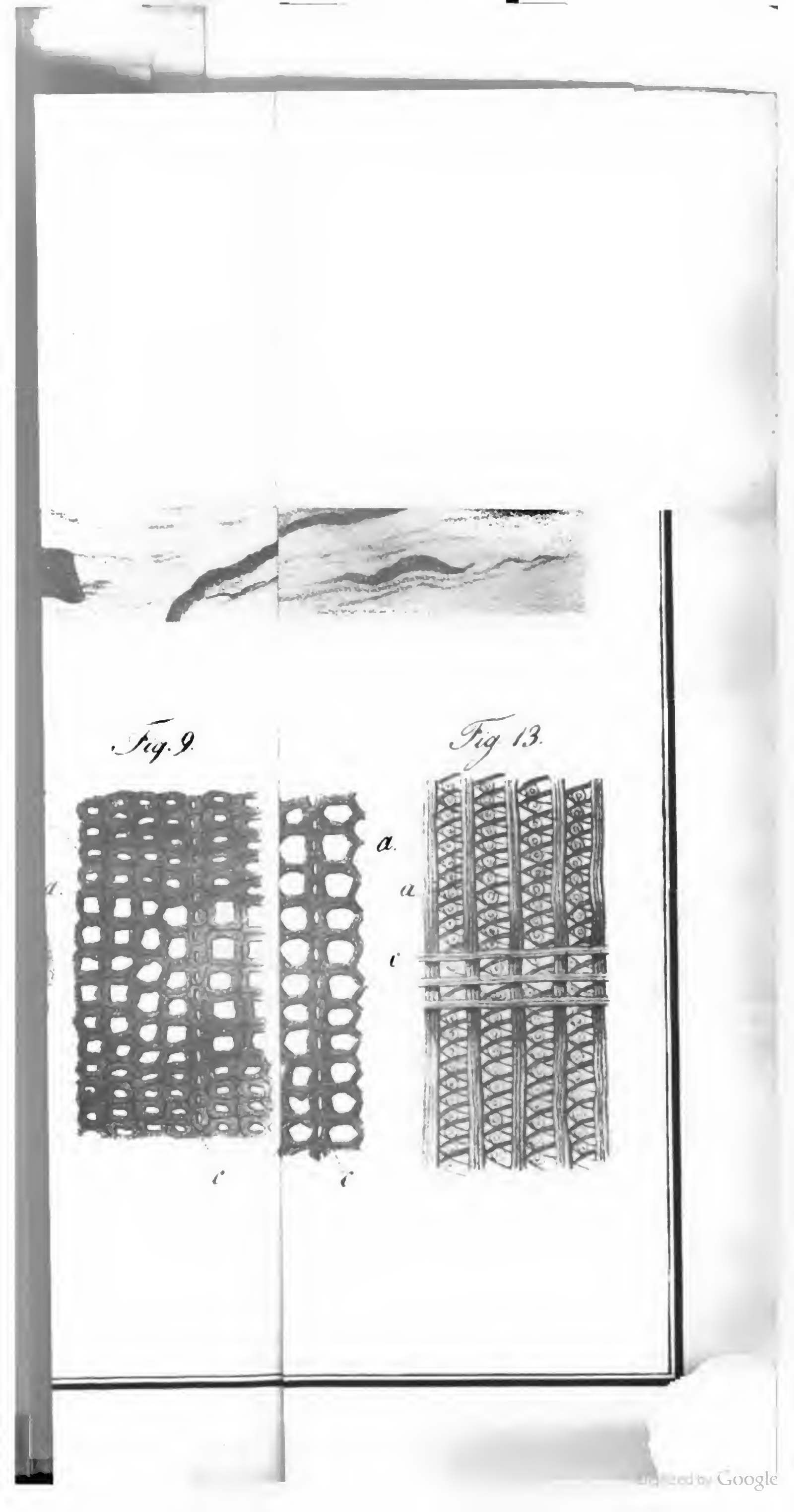


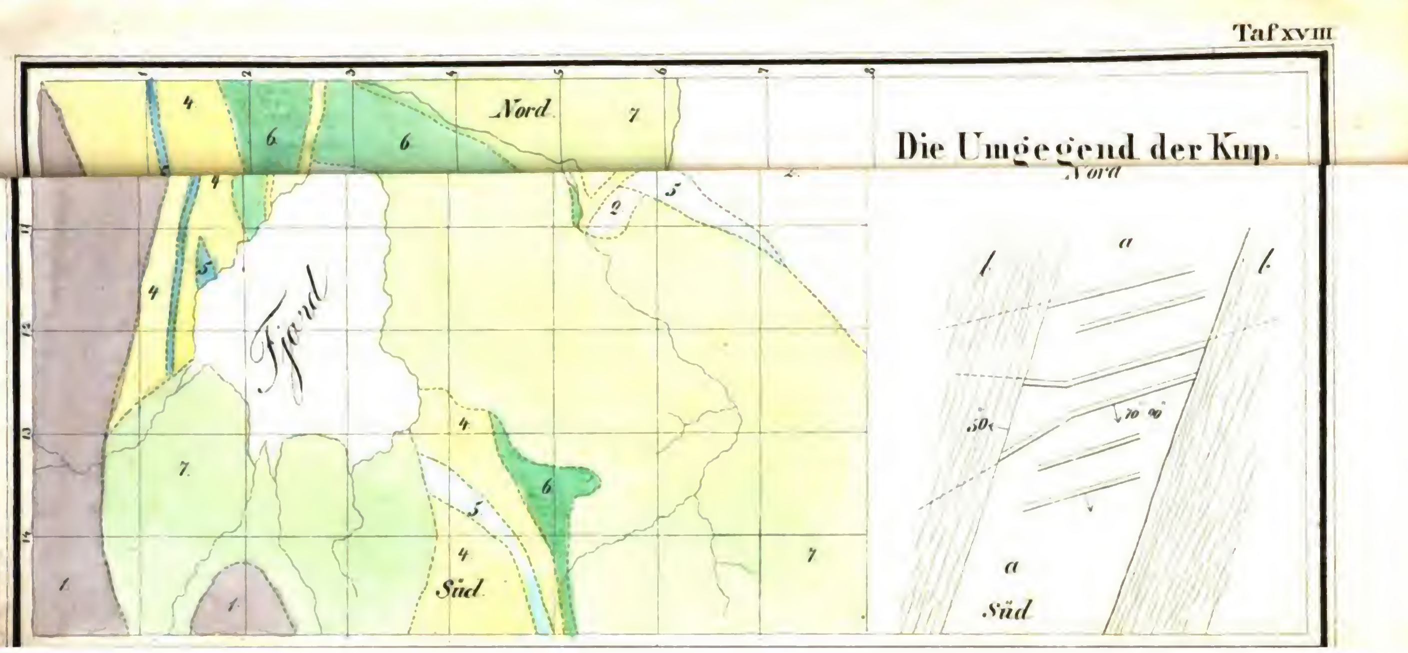







Pütten : Stockwehr
Fig. 6.


Fig. 9.
Fig 13.
a.
a
c
c
c


Die Umgegend der Kup.
Nord
Fjord
Süd
Nord
Süd
70 90
50

